

第 2 回 安威川ダムの自然環境保全対策等に関する懇話会

試験湛水・ダム供用後における環境調査計画について

令和 6 年 2 月

大阪府 都市整備部
安威川ダム建設事務所

試験湛水・ダム供用後における環境調査計画について

－ 目 次 －

1. 試験湛水・ダム供用後における環境調査計画に関するこれまでの審議の概要	4-1
2. 試験湛水・ダム供用後の環境調査計画 今年度の見直し事項	4-2
3. 試験湛水・ダム供用後における環境調査計画の概要	4-4
4. 試験湛水による影響確認調査	4-7
4.1. 水位変動域の生育・生息環境調査	4-8
4.2. ダム下流河川の生物調査	4-13
4.3. 水質調査	4-18
5. 効果確認調査計画	4-24
5.1. ダム供用後の水質調査計画（貯水池の水質、ダム下流河川の水質、流入河川の水質）	4-24
5.2. 環境改善放流効果把握調査計画（ダム下流河川の流況等）	4-33
6. ダム供用後の貯水池周辺の生態確認調査	4-49
6.1. 生物の生育・生息基盤調査	4-49
6.2. 動植物（生育・生息環境）調査	4-53

1. 試験湛水・ダム供用後における環境調査計画に関するこれまでの審議の概要

- 「大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会」及び「安威川ダム環境改善放流検討部会」において、これまで3カ年にわたり、試験湛水・ダム供用後に予測される環境への影響（試験湛水による環境の変化、貯水池の水質、ダム下流河川の水質・流況等、動植物、生態系）についての検討結果を基に、試験湛水、ダム供用後の環境への影響を把握するための調査および環境への影響を低減するために実施する環境保全方策の効果を検証するための調査について審議を行った。
- 「安威川ダム環境改善放流検討部会」では、ダム供用後における貯水池の水質保全方策の効果および環境改善放流の効果を把握することを目的に、貯水池、ダム下流河川、流入河川の水質調査について、調査時期・頻度、調査地点、調査方法、測定項目、調査スケジュールについて検討した。
- 審議内容について概ね了承され、R4年3月11日に答申を行った。
- R5年度からは懇話会において調査計画の妥当性等を確認していただきながら、調査を進めている。

表 1-1 試験湛水・ダム供用後における環境調査計画に関するこれまでの審議内容と前回審議会での指摘事項及び対応方針（1/3）

審議事項		～H31(R1)審議内容	R2 審議内容	R3 審議内容	
試験湛水による影響確認調査	諮問（R1.7.19） 「試験湛水・ダム供用後における環境調査計画について」	●試験湛水による影響を確認するための調査計画を立案 ・平常時には湛水しない常時満水位からサーチャージ水位の間の変化を把握するための水位変動域の生育・生息環境調査を計画立案 ・試験湛水中には平常時とは流況が大きく異なるため、ダム下流河川の生物調査を計画立案	●前年度の審議結果を受け、試験湛水による影響を確認するための調査計画を更新	●前年度の審議結果を受け、試験湛水による影響を確認する調査計画を修正し、対応方針を立案	答申（R4.3.11） ○試験湛水・ダム供用後における環境調査計画について 試験湛水・ダム供用後に予測される環境への影響（試験湛水による環境の変化、貯水池の水質、ダム下流河川の水質・流況等、動植物、生態系）を踏まえて検討された環境調査計画を総合的に審議した結果、本調査計画は妥当であると考ええる。 なお、ダム供用後における環境調査計画については、試験湛水による影響を踏まえ、必要に応じて見直すこと。また、環境改善放流の運用にあたっては、環境調査計画に基づき経過観察し、運用方法の改善につなげること。
水質調査計画		●ダム貯水池水質調査要領に基づき、試験湛水・ダム供用後の水質調査計画を立案	●前年度の審議結果を受け、水質調査計画を更新	●ダム貯水池水質調査要領に基づき、試験湛水・ダム供用後の水質調査計画を修正し、対応方針を立案	
効果把握調査計画		●ダム下流河川 ^{注1)} の環境変化を把握する目的でモニタリング計画として立案 ・短期的調査として、フラッシュ放流の流量、時期、頻度を検証するための調査「フラッシュ放流効果検証調査」とダム供用後に問題が顕在化する可能性のある事象を確認する調査「ダム下流河川の課題確認調査」に分けて計画立案 ・BACI デザインに基づき調査地点及び調査スケジュールを設定	●前年度の審議結果を受け、効果把握調査計画を更新	●前年度の審議結果を受け、効果把握調査計画を修正し、対応方針を立案	
ダム供用後の貯水池周辺の生態確認調査		●貯水池の存在による生物の変化を把握するための調査計画を立案 ・生物の生育・生息基盤の変化を把握するための生物の生育・生息基盤調査を計画立案 ・希少種および指標となる動植物の生育・生息状況を把握するための動植物（生育・生息環境）調査を計画立案	●前年度の審議結果を受け、ダム供用後の貯水池周辺の生態確認調査計画を更新	●前年度の審議結果を受け、ダム供用後の貯水池周辺の生態確認調査計画を修正し、対応方針を立案	

注1）本資料においては、「ダム下流河川」は、ダム直下から茨木川合流点までの安威川を指す。

2. 試験湛水・ダム供用後の環境調査計画 今年度の見直し事項

●第1回安威川ダムの自然環境保全対策等に関する懇話会（R5年2月）から修正・更新した箇所の一覧を示す。

表 2-1 試験湛水・ダム供用後における環境調査計画 新旧対応表 (1/2)

調査区分 (大)	調査項目 (小)	調査項目	修正・更新内容	理由	該当頁
試験湛水による影響確認調査	水位変動域の生育・生息確認調査		令和6年以降の行動圏の把握調査と潜水調査を終了した。	行動圏の把握調査（テレメトリー調査）については、過去の調査で行動範囲が把握できたため、令和6年度以降の調査を終了することを提案する。また、令和6年度以降の潜水調査について、捕獲調査と比較して個体の確認数が少なく、潜水調査では体サイズや個体識別番号等の情報燃えられないことから調査を終了することを提案する。	4-10
	水質調査	貯水池の水温・水質 連続観測	連続観測の観測層を変更した。 （修正前） 測定深度は鉛直方向に30点（1m間隔） （修正後）・測定深度は鉛直方向に表層から0.1m、0.5m、1m、2m、3m、6m、10m、14m、20m、21m	下記の委員意見を踏まえ、観測層を変更した。 - 貯水池水質自動監視の測定深度について、現在は表層から5mピッチで観測しているとのことだが、特に植物プランクトンが分布しやすく鉛直水質変化が大きい表層から2～4m程度まではより密な間隔で観測できるとよい。 - 現在の測定頻度は1時間ピッチとのことだが、クロロフィルaは1時間単位での変化が小さいので、測定間隔をもう少し空けても問題ない。プランクトンはSSの数値に含まれるので、下流河川への植物プランクトンの影響については、SSの基準を満たしていれば、問題ないと考えられる。	4-19
効果確認調査計画	ダム供用後の水質調査計画	貯水池の水温・水質 連続観測	同上	同上	4-25、4-27

注) 赤字は第1回安威川ダム自然環境保全懇話会(R5.2)から変更した部分

表 2-1 試験湛水・ダム供用後における環境調査計画 新旧対応表 (1/2)

調査区分 (大)	調査項目 (小)	調査項目	修正・更新内容	理由	該当頁		
効果確認調査計画	環境改善放流効果把握調査計画：フラッシュ放流効果検証調査	付着藻類	調査方法について、サンプルに使用する石の数を 10 個に増やした。 (修正内容) ・ 1 サンプルあたり 10個 4個の石を採取し、1 個の石あたり 5cm×5cm の面積の付着藻類をこすり取り、室内分析に供する。	R5 年のフラッシュ放流効果検証調査における付着藻類の化学分析結果では、放流前後でクロロフィル a 量等が増加するなど、サンプルのばらつきによる影響が大きかった。サンプルのばらつきによる影響を小さくするため、調査方法の改善を行う。	4-35、4-36		
		河床材料	調査地点について、瀬の具体的な場所を記載した。 (修正内容) ・ 各調査地点の代表的な瀬（魚類の産卵場となる平瀬の砂底、砂利底）で 10 箇所程度計測する。	R5 年のフラッシュ放流効果検証調査におけるシノ法による浮き石状態の把握では、放流前後で明確な変化が確認されなかった。R5 年の調査箇所は、早瀬で比較的動きにくい砂礫の多い場所であったことが要因として考えられるため、次年度以降、魚類の産卵場となる開けの砂底や砂利底での調査を実施する。	4-35、4-37		
ダム供用後の貯水池周辺の生態確認調査	動植物（生育・生息環境）調査		(P4－10 の修正と同じ)	—	4-53		
			蝶類の群集調査を追加した (修正後) <table><tr><td></td><td>幼虫が確認しやすい冬季に 1 回と成虫が確認しやすい夏季に 2 回 〔ダム供用前〕 【幼虫】1 回/年×2 年 【成虫】2 回/年×2 年 〔ダム供用後〕 【幼虫】1 回/年×2 年 【成虫】2 回/年×2 年 蝶類の群集調査 成虫が確認しやすい夏季に 1 回/年</td><td>〔調査地点〕 〔調査区〕 〔対照区〕 〔図 6-2〕</td><td>・食糧の根元の幼虫を探索〔これまでの継続〕 ・踏査しながら成虫を確認〔これまでの継続〕 <</td></tr></table>		幼虫が確認しやすい冬季に 1 回と成虫が確認しやすい夏季に 2 回 〔ダム供用前〕 【幼虫】1 回/年×2 年 【成虫】2 回/年×2 年 〔ダム供用後〕 【幼虫】1 回/年×2 年 【成虫】2 回/年×2 年 蝶類の群集調査 成虫が確認しやすい夏季に 1 回/年	〔調査地点〕 〔調査区〕 〔対照区〕 〔図 6-2〕	・食糧の根元の幼虫を探索〔これまでの継続〕 ・踏査しながら成虫を確認〔これまでの継続〕 <
			幼虫が確認しやすい冬季に 1 回と成虫が確認しやすい夏季に 2 回 〔ダム供用前〕 【幼虫】1 回/年×2 年 【成虫】2 回/年×2 年 〔ダム供用後〕 【幼虫】1 回/年×2 年 【成虫】2 回/年×2 年 蝶類の群集調査 成虫が確認しやすい夏季に 1 回/年	〔調査地点〕 〔調査区〕 〔対照区〕 〔図 6-2〕	・食糧の根元の幼虫を探索〔これまでの継続〕 ・踏査しながら成虫を確認〔これまでの継続〕 <		

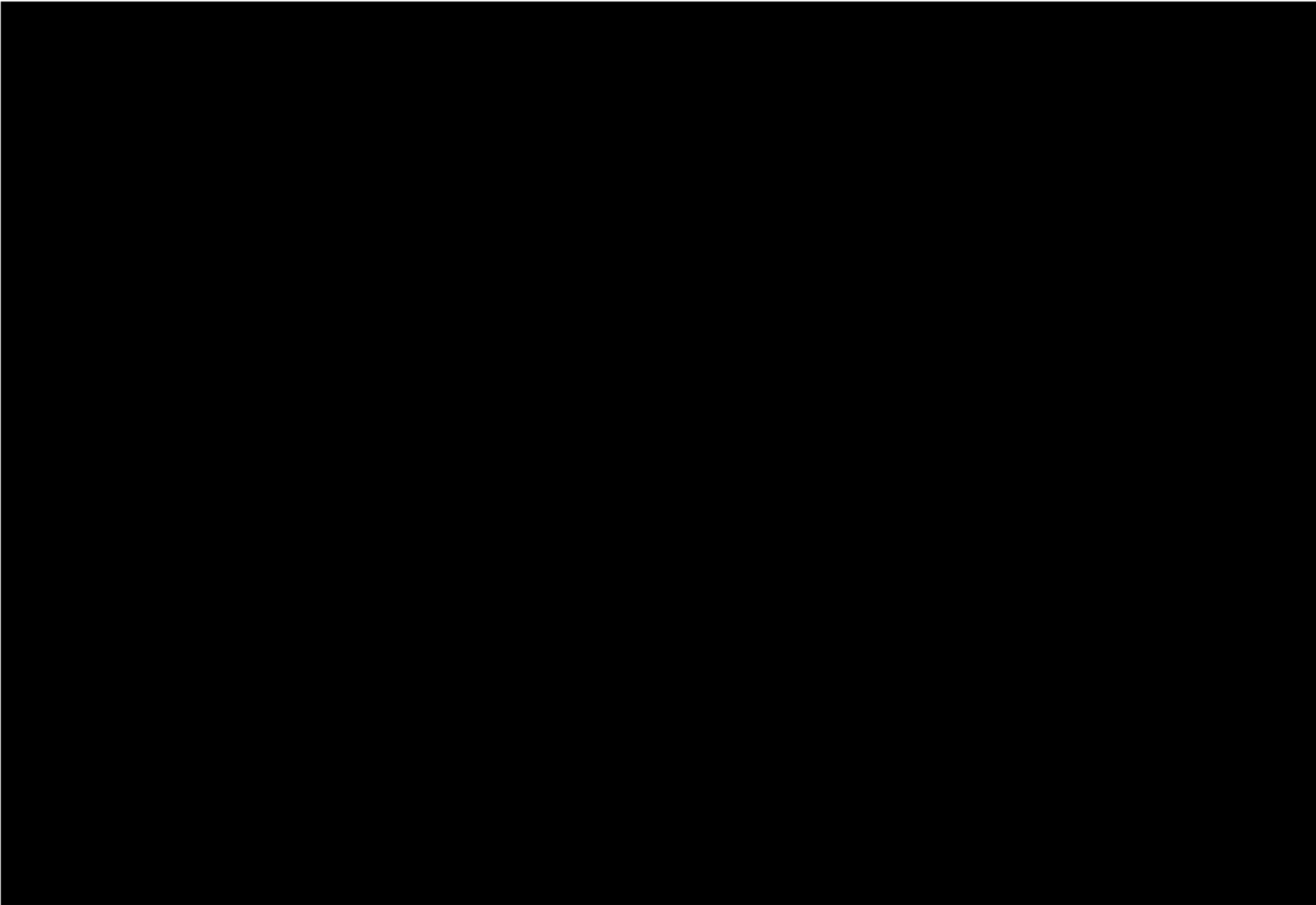
3. 試験湛水・ダム供用後における環境調査計画の概要

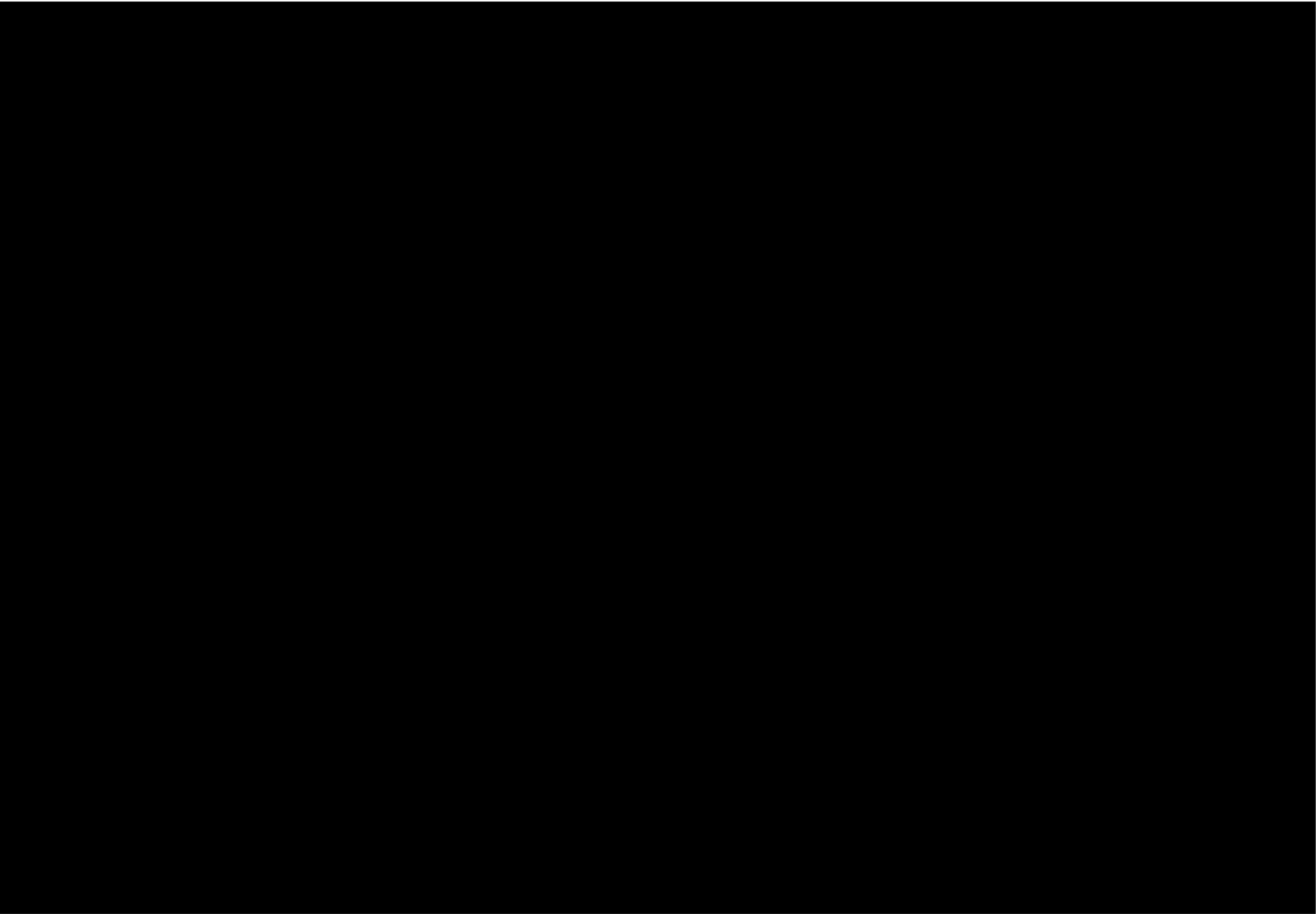
- 試験湛水・ダム供用後に予測される環境への影響（試験湛水による環境の変化、貯水池の水質、ダム下流河川の水質・流況等、動植物、生態系）についての検討結果を基に、以下の環境調査計画を策定した。なお、環境改善放流検討部会では、上記のうち、貯水池の水質、ダム下流河川の水質、ダム下流河川の流況等の変化に対して、専門的に検討を実施している。
 - ・試験湛水、ダム供用後の環境への影響を把握するための調査。
 - ・確認された環境への影響を低減するために実施する環境保全方策の効果を検証するための調査。
- 本調査計画は、調査結果や環境の変化にあわせ、必要に応じて見直すものとする。

表 3-1 試験湛水・ダム供用後の環境調査項目

試験湛水・ダム供用後に影響が予測される項目		懸念される影響	調査計画
試験湛水	水位変動域の生育・生息環境	●試験湛水時には、通常冠水しないサーチャージ水位まで湛水するため、常時満水位からサーチャージ水位の範囲の生物の生息基盤となる植生への影響や、流水性の水生生物への影響が想定される。	○試験湛水前後に、水位変動域の植生、水生生物を調査する。 ・群落組成 ・植生図 ・希少な水生生物（ XXXXXXXXXX ）、 魚類相 ○影響を受けた植生の回復状況を調査する。
	ダム下流河川の生物	●試験湛水における流水の貯留中は、下流河川の流量が減少する。また、水位低下のための放流時には、非洪水期に連続して一定の流量の放流を行う。以上から、ダム下流河川の生物へ影響を与えることが想定される。	○試験湛水前後に、水生生物の生息状況を調査する。 ・水位・流量 ・水温・水質 ・河床材料 ・水生生物（魚類、底生動物）
	水質	●試験湛水時には水質変化が大きく、一時的に富栄養化現象が発生する可能性がある。	●試験湛水期間中に、流入河川、貯水池、ダム下流の水質を計測する。
ダム供用後	《効果確認調査計画》 【ダム供用後の水質調査計画】 ・貯水池の水温・水質 ・下流河川の水質・水質 ・流入河川の水質・水質※	●流水が貯水池で滞留することにより貯水池内の富栄養化現象、底層 DO の低下、温水放流、冷水放流、濁水放流が想定される。	【環境改善放流検討部会で検討】 ○貯水池及びダム下流河川の水質等を計測する（保全方策の効果を検証） ・水位・流量 ・水温・水質 ※貯水池での水質の変化を検証するため、併せて流入河川の水質を計測する。
	《効果確認調査計画》 【環境改善放流効果把握調査計画】 ・ダム下流河川の流況等	●ダムの洪水調節により、特に中小規模の出水が減少することが想定される。 ・付着藻類の更新頻度の減少 ・掃流力の変化による粒度組成の変化 ・流量平滑化による流路の固定（樹木の繁茂、瀬淵構造の単純化） ●ダム上流からの土砂の供給がなくなり、ダム下流河川の河床高の変化、河床材料の構成が変化することが想定される。	【環境改善放流検討部会で検討】 ○ダム下流河川の流況等を計測する（保全方策の効果を検証） ・水位・流量 ・河道形状（横断測量） ・付着藻類 ・河床材料 ・河畔植生、瀬淵分布 など
	《貯水池周辺の生態確認》 生物の生育・生息基盤	●貯水池の存在により、貯水池周辺の生物の生育・生息基盤が変化することが想定される。	○生物の生育・生息基盤の調査を行う ・植生 ・河川環境（瀬・淵の分布、河床材料）
	《貯水池周辺の生態確認》 動植物（生育・生息環境）	●ダム堤体、貯水池の存在により、動植物の生育・生息環境が縮小することが想定される。	○希少および指標となる動植物の生育・生息状況を調査する（工事期間中に保全方策を実施しているものは効果を検証）

注 1）網掛けは、環境改善放流検討部会での審議事項





4. 試験湛水による影響確認調査

- 「水位変動域の生育・生息環境調査」:

試験湛水において一定期間湛水する常時満水位からサーチャージ水位までの区域における、植物や生物の生育・生息環境の変化を把握するために調査を実施する。

- 「ダム下流河川の生物調査」:

サーチャージ水位まで水位を上昇する間、流水を貯留するため下流河川の流量が少なくなり、また、サーチャージ水位から常時満水位まで水位を低下する際に、非洪水期に連続して一定の流量を1ヶ月弱放流することによる、下流の生物の変化を把握するために調査を実施する。

- 「水質調査」

試験湛水期間中の流入河川、貯水池、下流河川の水質の変化を把握するために調査を実施する。

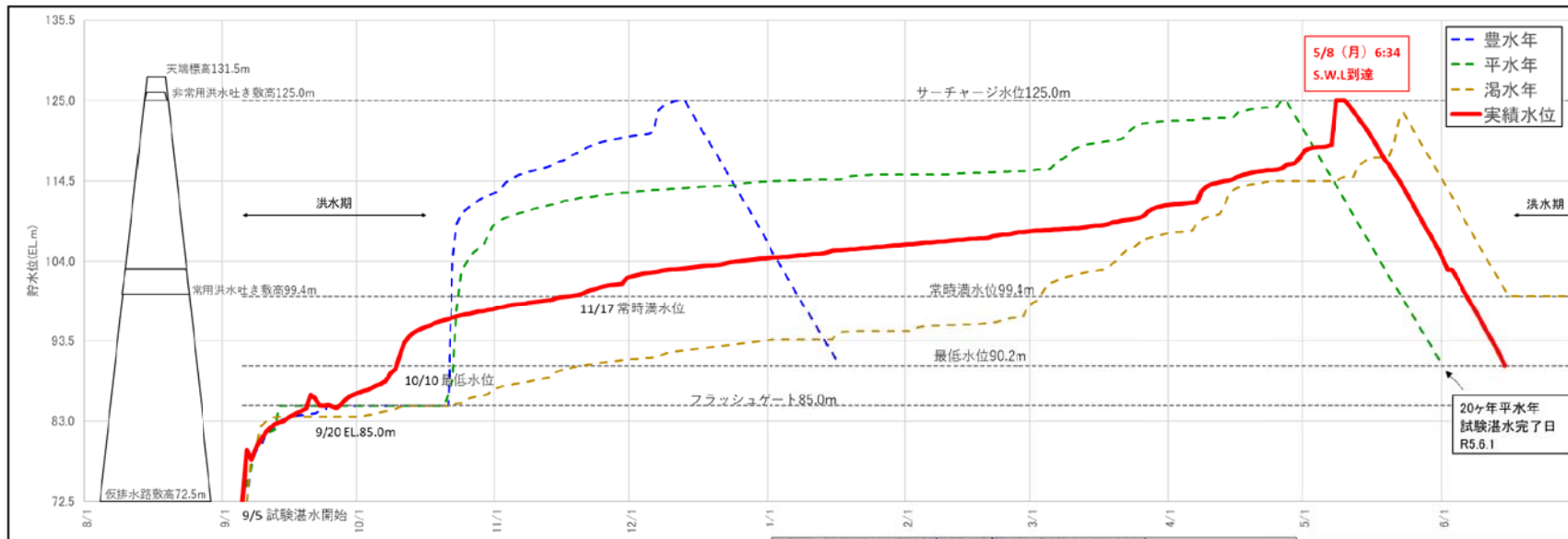


図 4-1 試験湛水実施状況

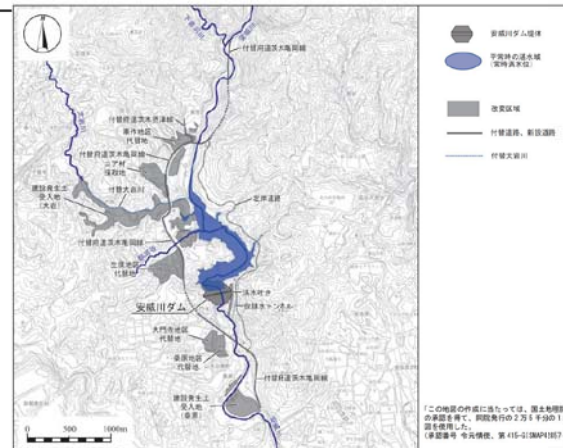


図 4-3 常時満水位のイメージ

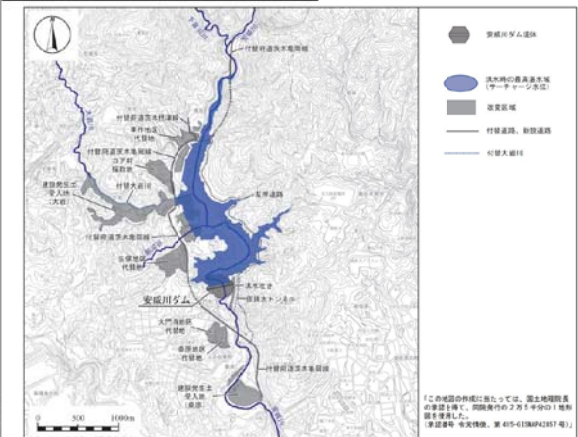
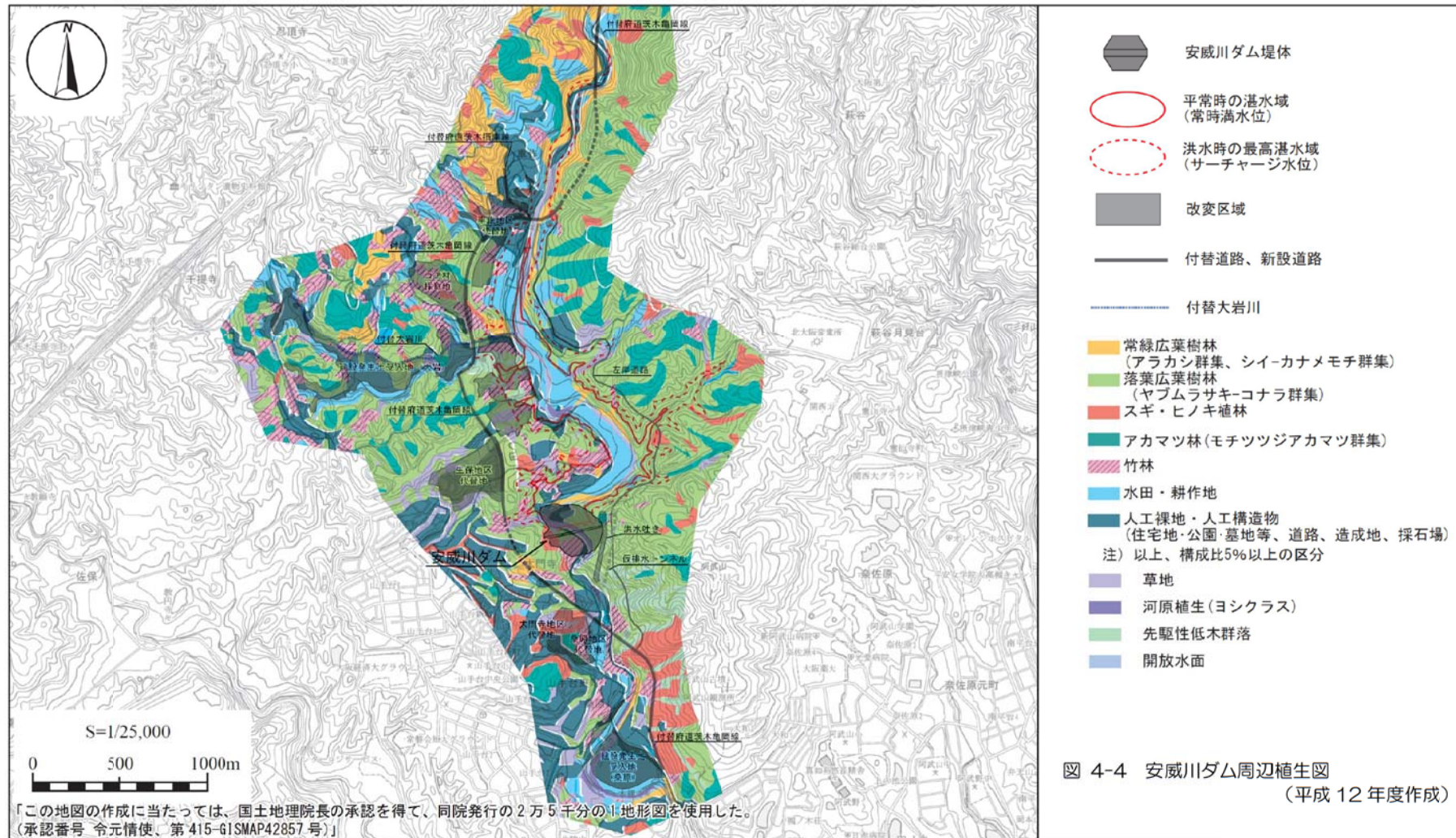


図 4-2 サーチャージ水位のイメージ

4.1. 水位変動域の生育・生息環境調査

- 水位変動域の生育・生息環境調査では、常時満水位からサーチャージ水位の範囲について、植生の変化を確認するため、植生分布、群落組成の調査を実施する。
 - ・植生分布調査は、調査範囲全体の植物群落の変化を把握する目的で、調査範囲の相観植生を調査する。
 - ・群落組成調査は、調査範囲の植物群落の変化を質的に把握する目的で、調査範囲に代表的な群落を含むように調査測線を設定し、コドラートにより群落組成を調査する。
- また、水位変動域に生息する希少な水生生物（XXXXXXXXXX）、魚類相について、湛水による影響を把握するため調査を実施する。



(1) 調査目的

試験湛水時に、通常冠水しないサーチャージ水位まで湛水する。そこで、水位変動域（常時満水位からサーチャージ水位）の植生を調査し、変化を把握する。

また、水位変動域に生息する水生生物への影響を把握するため、ダム供用前後に調査し、必要に応じて保全措置を検討する。

調査対象は、生物の生育・生息基盤となる植生及び流水性の水生生物であり、調査対象範囲は、常時満水位からサーチャージ水位までの水位変動域である。

(2) 調査計画概要

表 4-1 水位変動域の生育・生息環境調査 調査計画概要（1/3）

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注2)}							備 考
				ダム供用前		試 験 湛水中	ダム供用後				
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	
植生分布 ※事業実施区域周辺 500mの範囲におけるダム供用後の調査とあわせて実施 （P.3-49 表 6-1 に掲載）	植物が十分に繁茂する夏季から秋季にかけて 1 回実施する。 〔ダム供用前〕 1 回/年×1 年 〔ダム供用後〕 1 回/年×2 年（ダム供用開始年、供用 5 年後）	〔調査範囲〕 常時満水位からサーチャージ水位	【植生分布の把握】 ・調査範囲を踏査し、相観もしくは優占種によって群落を区分し、植生図を作成する。 ・群落区分は河川水辺の国勢調査に準拠する。	●			●			● R9	・群落組成調査の位置を決定するため、R2 に実施する。 ・ダム供用後 5 年目に実施する。
群落組成		〔調査範囲〕 常時満水位からサーチャージ水位 〔調査地点〕 調査範囲内の代表的な群落 3 測線程度	【群落構造の把握】 ・測線ごとに、調査区 2 箇所、対象区 1 箇所にコドラートを設定（図 4-5）し、植物社会学的手法に基づき群落組成調査を実施する。 ・調査法は河川水辺の国勢調査に準拠する。		●		●			● R9	・ダム供用後 5 年目に実施する。
植生活力度	〔ダム供用前〕 1 回/年×1 年 〔ダム供用後〕 1 回/年×1 年	〔調査範囲〕 常時満水位からサーチャージ水位 〔調査地点〕 調査範囲内の代表的な群落 3 測線程度	【樹木の生育状況の把握】 ・調査範囲を踏査し、残存する樹木の樹種、位置、樹高、胸高直径等を記録し、評価基準に基づき、樹木活力度を記録する。		●		●				・枯死した木は伐採する。

注1) 樹木活力度：目視により樹勢や樹形などの外観から樹木活力度を判定する。

注2) ●は調査 1 回を示す。網掛けは該当調査（網掛け以外は他の調査で実施）

注3) 赤字は第 1 回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

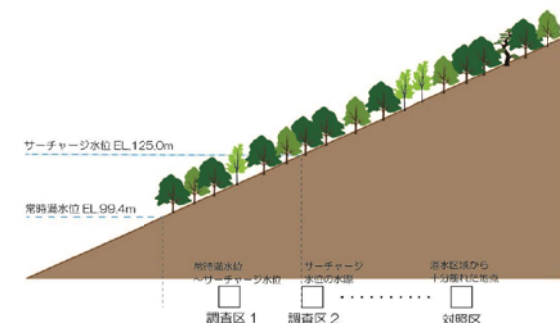
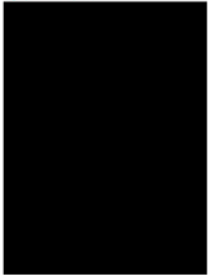
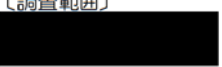
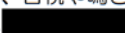
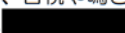


図 4-5 調査測線のコドラート設定の考え方

表 4-1 水位変動域の生育・生息環境調査 調査計画概要 (2/3)

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1)}							備 考	
				ダム供用前		試 験 湛水中	ダム供用後					
				R2	R3		R4	R5	R6	R7		R8 以降
※同内容で動植物（生育・生息環境）調査としても実施 （P.3-53 表 6-3に掲載）	【生息個体数の把握】 夏季と秋季に 1 回	〔調査地点〕  （図 6-1） 〔調査範囲〕 上記地点を網羅する区間	【生息個体数・分布の把握】 ・調査地点を対象に潜水目視観察〔これまでの継続〕（ただし、ダム供用前の秋季については、調査範囲を網羅するように実施） ・環境 DNA 調査 ・必要に応じて、生息域が湛水する期間中に一部個体を保護する保全措置を実施	●	●	●	●	●	●	（●）	・R4 年以外は「貯水池周辺の生態確認調査」で実施	
	〔ダム供用前、試験湛水中〕 2 回/年×3 年 〔ダム供用後〕 2 回/年×3 年		【遺伝的多様性の把握】 〔ダム供用前〕 1 回/年×1 回 〔ダム供用後〕 1 回/年×2 年（ダム供用開始年、供用 5 年後）	【遺伝的多様性の把握】 ・電撃捕獲器やタモ網等を用いた捕獲調査を実施し、各調査地点ごとの遺伝的多様性を分析 ・捕獲後は現地に放流する。	●			●				● R9
	【遺伝的多様性の把握】 〔ダム供用前〕 1 回/年×1 回 〔ダム供用後〕 1 回/年×2 年（ダム供用開始年、供用 5 年後）		【遺伝的多様性の把握】 ・電撃捕獲器やタモ網等を用いた捕獲調査を実施し、各調査地点ごとの遺伝的多様性を分析 ・捕獲後は現地に放流する。	●			●			● R9		
※同内容で動植物（生育・生息環境）調査としても実施 （P.3-53 表 6-3に掲載）	【生息状況の把握】 春季、夏季、冬季に各 1 回	〔調査範囲〕  〔調査範囲〕 上記地点を網羅する区間	【生息状況の把握】 ・捕獲や目視による生息状況調査〔これまでの継続〕 （巣穴が確認された場合は、その場所の環境（水深、流速、巣穴の向き、底質など）を記録） ・堆積する落葉の下などをタモ網等を用いた幼生確認調査 ・環境 DNA 調査	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	（●●●）	・R4 年以外は「貯水池周辺の生態確認調査」で実施	
	〔ダム供用前、試験湛水中〕 3 回/年×3 年 〔ダム供用後〕 3 回/年×3 年		【行動圏の把握】 〔ダム供用前、試験湛水中〕 1 回/月（5～10 月）×3 年 〔ダム供用後〕 1 回/月（5～10 月）×3 年	【行動圏の把握】 ・電波発信器等による行動範囲の確認調査（生息状況調査の結果も活用する。） 【巣穴の把握】 ・巣穴になりそうな間隙を調査、確認されている巣穴は利用状況を目視確認調査	□	□	□	□				
	【行動圏の把握】 〔ダム供用前、試験湛水中〕 1 回/月（5～10 月）×3 年 〔ダム供用後〕 1 回/月（5～10 月）×3 年		【行動圏の把握】 ・電波発信器等による行動範囲の確認調査（生息状況調査の結果も活用する。） 【巣穴の把握】 ・巣穴になりそうな間隙を調査、確認されている巣穴は利用状況を目視確認調査	□	□	□	□					
※同内容で動植物（生育・生息環境）調査としても実施 （P.3-53 表 6-3に掲載）	夏季に 3 回	〔調査範囲〕  〔調査範囲〕 上記地点を網羅する区間	・調査範囲を踏査し、目視や鳴き声により確認された  の位置などを記録する。	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	（●●●）	（●●●）	・ダム供用後 2 カ年程度実施し、調査の継続の必要性を検討する。	
	〔ダム供用前〕 3 回/年×2 年 〔ダム供用後〕 3 回/年×2 年		・調査範囲を踏査し、目視や鳴き声により確認された  の位置などを記録する。	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	（●●●）	（●●●）		

注1) ●は調査1回を示す。 □は活動期から繁殖期(5~10月)の月1回実施を示す。 ()は必要に応じて実施する。 網掛けは該当調査(網掛け以外は他の調査で実施)

注2) 赤字は第1回安威川ダム自然環境保全懇話会(R5.2)から変更した部分

表 4-1 水位変動域の生育・生息環境調査 調査計画概要 (3/3)

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1)}							備 考
				ダム供用前		試 験 湛水中	ダム供用後				
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	
魚類相	夏季から秋季にかけて1回 〔ダム供用前、試験湛水中〕 1回/年×3年 〔ダム供用後〕 1回/年×3年	〔調査地点〕 砂防堰堤直下、 下音羽川合流点上流、 車作大橋上流、 車作大橋下流、 旧漁協前、 龍仙峡、 古田井堰上流、 古田井堰下流、 落方井堰上流、 大岩川合流点上流 （図 6-1）	【魚類相の把握】 ・タモ網等を用いた捕獲調査を基本 とし、種、個体数等を記録								

注 1) ●は調査 1 回を示す。網掛けは該当調査 (網掛け以外は他の調査で実施)

(3) 調査結果の評価と対応方針 (案)

表 4-2 対策ごとのPDCAサイクル評価方法と評価指標・基準 (水位変動域の生育・生息環境) (1/2)

環境調査の区分	P：環境配慮事項の内容	D：環境配慮事項の実施状況	C：評 価			A：対応方針（案）
			評価手法			
			評価方法	評価指標	評価基準	
水位変動域の生育・生息環境	●湛水により流木となる可能性のある樹木の把握	●活力度の低下している樹木の調査・伐採完了	●樹木調査 ●試験湛水前後で比較	●樹木の活力度	・試験湛水前後で樹木活力度が低下している樹木があるか。	・活力度が低下し、流木化することで、ダム施設の機能に影響を及ぼす可能性がある樹木は伐採する。
	（変化後に対応）湛水により裸地化した水位変動域の植生の回復、外来種群落の繁茂の抑制		●湛水による植生の変化 ・植生分布調査の実施 ・群落組成調査の実施 ●試験湛水前後で比較	●水位変動域における植生面積 ・裸地面積	・植生が変化し裸地となるもしくは、生育する植物が枯死しているのが確認され裸地化の進行が予想されるか。	・常時満水位からサーチャージ水位の水位変動域の植生が衰退し、裸地の進行が想定される場合には、河川（ダム）管理の中で順応的施工による植生回復を実施する。
				・外来種が主体の群落の面積	・侵略的外来種 ^{注1)} が繁茂しているか。	・河川（ダム）管理の中で他ダムでの事例などを基に改善につなげる。

注 1) 侵略的外来種は、『生態系被害防止外来種リスト』(環境省・農林水産省、H27.3)に掲載されている種

注 2) 評価基準については、ダム供用前の状況を含め経年的に比較を行う。

注 3) 赤字は第 1 回安威川ダム自然環境保全懇話会 (R5.2) から変更した部分

表 4-3 対策ごとのPDCAサイクル評価方法と評価指標・基準（水位変動域の生育・生息環境）（2/2）

環境調査の区分	P：環境配慮事項の内容	D：環境配慮事項の実施状況	C：評 価			A：対応方針（案）
			評価手法			
			評価方法	評価指標	評価基準	
水位変動域の生育・生息環境	●湛水により止水域に残されてしまう水生生物の移動経路の確保	●水生生物が利用できる魚道の設置	● の調査 ・分布の状況 ・遺伝的多様性解析(生体DNA解析) ・試験湛水前後での比較 ・環境 DNA 調査	・確認個体数 ・遺伝的多様性	・ダム供用前に比べダム供用後に生息する個体数が減少しているか。	・生息個体数の減少傾向が確認された場合には、河川（ダム）管理の中で専門家の意見を基に改善につなげる。
	●水生生物の生息環境の保全	●濁水対策施設の設置	● の分布状況調査 ・捕獲調査、目視調査 ・行動圏調査 ・巢穴調査 ・環境 DNA 調査 ●ダム供用前後で比較	● ・確認個体数 ・分布状況 ・幼生確認数 ・巢穴になりそうな間隙数 ・巢穴の利用状況	・ダム供用後に個体が確認できたか。 ・繁殖が行われているか。 ・繁殖環境が保たれているか。	・確認個体数の減少傾向が確認された場合には、繁殖状況や巢穴調査のモニタリング結果を参考に要因を推察し、調査時期・頻度の見直しやを行うとともに、河川（ダム）管理の中で専門家の意見を基に改善につなげる。
			● の調査 ・分布の状況 ・試験湛水前後での比較	・確認個体数	・ダム供用前に比べ確認数が減少したか。	・生息個体数の減少傾向が確認された場合には、河川（ダム）管理の中で専門家の意見を基に改善につなげる。
			●魚類相の調査 ・魚類相の変化 ・試験湛水前後で比較	・種数、種構成 ・外来種数	・侵略的外来種 ^{注1)} を確認したか。	・他ダムの事例を収集し、安威川ダムで適用できる万策を検討し、実施する。

注 1) 侵略的外来種は、『生態系被害防止外来種リスト』（環境省・農林水産省、H27.3）に掲載されている種

注 2) 評価基準については、ダム供用前の状況を含め経年的に比較を行う。

注 3) 赤字は第 1 回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

4.2. ダム下流河川の生物調査

- ダム下流河川の生物調査では、試験湛水中における下流に生息する生物の変化を把握するために、魚類、底生動物、付着藻類を対象に調査を実施する。
- 調査地点は、第3回環境改善放流検討部会（H27.1.13）で設定したダム下流河川の調査区4地点（ダム直下、桑原橋、長ケ橋、名神高速下流）と、対照区1地点（原大橋（芥川））とし、魚類は捕獲法と目視観察、底生動物と付着藻類は定量採集で実施する。
- あわせて試験湛水中のダム下流河川の環境の変化を把握するため、下流河川の水位・流量、水温・水質、河床材料についても調査を実施する。
- 水位、水質（水温、濁度等）調査は既存の自動観測地点や公共用水域水質調査データを活用し、実測でデータを補うものとする。水温は自記記録式の水温計を新たに設置する。
- 河床材料調査は、第3回環境改善放流検討部会（H27.1.13）で設定したダム下流河川の調査区4地点（ダム直下、桑原橋、長ケ橋、名神高速下流）と、対照区1地点（原大橋（芥川））で、面格子法で実施する。

(1) 調査目的

試験湛水が始まると流水を貯留するため、下流河川の流量が減少する。また、サーチャージ水位から常時満水位まで水位を低下する際には、非洪水期に連続して一定の流量を1ヶ月弱放流する。この期間のダム下流河川の生物の変化を記録する。

調査対象は、ダム下流に生育・生息する魚類、底生動物、付着藻類であり、変化要因を推測するため、水位・流量、水温・水質、河床材料も対象とする。

調査対象範囲は、ダム直下から茨木川合流点までとする。

(2) 調査計画概要

表 4-4 ダム下流河川の生物調査 調査計画概要（1/3）

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1)}								備 考
				ダム供用前		試 験 湛水中 R4	ダム供用後					
				R2	R3		R5	R6	R7	R8以降		
魚類 ※同内容で環境改善放流 経年変化調査としても 実施（P.3-45 表 5-18 に掲載）	初夏季と秋季に各 1 回 〔ダム供用前〕 2 回/年×1 年 〔ダム供用後〕 2 回/年×1 年	〔調査地点〕 調査区： ダム直下、 桑原橋、 長ケ橋、 名神高速下流	・調査は、投網、タモ網等を用いた捕獲調査と目 視観察 ・確認魚種の種、個体数（捕獲努力量*）、仔魚・ 稚魚・成魚の区分を記録 (*)捕獲努力量とは、捕獲個体数を調査時間や投 網の打数などで除した量	●●	●●	●●	●●	●●	●●	(●●)	・R4 以外は「環境改善放 流経年変化調査」で実施	
底生動物 ※同内容で環境改善放流 経年変化調査としても 実施（P.3-45 表 5-18 に掲載）	夏季と冬季に各 1 回 〔ダム供用前〕 2 回/年×1 年 〔ダム供用後〕 2 回/年×1 年	対照区： 車作大橋 原大橋（芥川）	・調査地点の代表的な瀬と淵において、サーバ ーネット等を用いて定量的に底生動物を採集 ・採集した底生動物の種、個体数、湿重量を計測 ・瀬では堆積 POM ^{注2)} として強熱減量を測定	●●	●●	●●	●●	●●	●●	(●●)		
付着藻類 ※同内容で環境改善放流 経年変化調査としても 実施（P.3-45 表 5-18 に掲載） ※調査頻度を変え、フラッ シュ放流効果検証調査 としても実施（P.3-36 表 5-11 に掲載）			・各地点横断方向に左岸、右岸、流心部でそれ ぞれで 1 サンプルとして付着藻類を採取 ・1 サンプルあたり 4～5 個の石を採取し、1 個 の石あたり 5cm×5cm の面積の付着藻類を こすり取る ・沈殿量や乾燥重量、強熱減量の測定、クロロフ ィル a 量、フェオフィチン量の分析、種の同定、 細胞数を計数 ・採取した箇所ですーバーネットで流下物を捕捉 し、流下 POM ^{注2)} の重量（強熱減量）を測定	●●	●●	●●	●●	●●	●●	(●●)		

注1) ●は調査1回を示す。網掛けは該当調査（網掛け以外は他の調査で実施）

注2) POM：Particulate Organic Matter、粒状有機物。河川に存在する有機物は、倒流木、粗大有機物(CPOM：>1mm)、微細有機物(FPOM：0.45μm～1mm)、溶存有機物(DOM：<0.45μm)に分類され、このうちCPOMとFPOMをあわせた粒状有機物(POM)のこと。河川生態系における腐食連鎖を支える物質。

注3) 赤字は第1回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

表 4-4 ダム下流河川の生物調査 調査計画概要 (2/3)

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1)}							備 考
				ダム供用前		試 験 湛水中	ダム供用後				
				R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8 以降	
水位・流量	【水位自動観測】 試験湛水期間に連続	【水位自動観測】 〔観測地点〕 太田橋、桑原橋	【水位自動観測】【流量自動観測】 ・既存の観測装置及びダム完成時に設置されるダム放流量データを活用	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	・水質調査として継続して実施する。
	【流量自動観測】 試験湛水期間に連続	【流量自動観測】 〔観測地点〕 ダム地点									
	【水位・流量実測】 3 回/年×1 年 （貯水位低下中） ※流量が大きく変化するたびに 1 回	【水位・流量実測】 〔調査地点〕 ダム直下、 桑原橋、 長ヶ橋、 名神高速下流	【水位・流量実測】 ・水位・流量の実測は、調査地点の代表的な横断面で実測			●●●	▲	▲	▲	（▲）	・フラッシュ放流で設定する流量規模で水位がどの程度上昇するか、事前に把握する目的で行う。 ・R5 以降は「フラッシュ放流効果検証調査」として実施する。
	【河川パトロール】 貯留期間中に週 1 回程度	茨木川合流点～ダム直下までの安威川	目視により瀬切れが発生していないか確認			★					

注 1) ●は調査 1 回を示す。 ◎は連続観測を示す。 ▲はフラッシュ放流前後に実施する。 ★は貯留期間中に適宜 網掛けは該当調査（網掛け以外は他の調査で実施）

注 2) 赤字は第 1 回安威川ダム自然環境保全懇話会 (R5.2) から変更した部分

表 4-4 ダム下流河川の生物調査 調査計画概要 (3/3)

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1)}							備 考
				ダム供用前		試 験 湛水中	ダム供用後				
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	
水温・水質	【水温、濁度自動観測】 調査期間で連続	〔調査地点（水温、濁度自動観測）〕 桑原橋地点	【水温自動観測】 ・水温は設置されている自動観測機器のデータを活用	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	・水質調査として継続して実施する。
			【濁度自動観測】 ・濁度は設置されている自動観測機器のデータを活用	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	・水質調査として継続して実施する。
	【水温自動観測】 試験湛水期間	〔調査地点（水質分析）〕 調査区： ダム直下、 長ケ橋、 名神高速下流	【水温自動観測】 ・小型水温ロガーでの連続観測			◎					
	【水質分析】 1 回/月×（試験湛水期間）	〔調査地点（水質分析）〕 調査区： ダム直下、 長ケ橋、 名神高速下流 桑原橋 対照区： 原大橋（芥川）	【水質分析】 ・水温、 濁度、SS、透視度、 色度、臭気、 DO、 pH、 BOD、T-N、T-P、クロロフィル a			■					・試験湛水期間のみ実施する
						■					・桑原橋地点は「3.3 水質調査」で実施する。
						■					・試験湛水期間のみ実施する
河床材料	〔ダム供用前〕 1 回/年×1 年 ※試験湛水中は、貯水位ピーク時と水位低下直後に実施	〔調査地点〕 調査区： ダム直下、 桑原橋、 長ケ橋、 名神高速下流 対照区： 原大橋（芥川）	【面格子法】 ・各地点ごとに左岸、右岸、流心部それぞれ 1 箇所ずつで 1m×1m の格子枠を設置し、10cm×10cm ことの砂礫の長径、中径、短径を計測 【容積サンプリング法】 ・各地点ごとに 1 地点、面格子法で把握できない細かい河床材料の粒度組成を分析		●	●●	●	▲	▲	（▲）	
	〔ダム供用後〕 1 回/年×1 年						▲				

注 1) ●は調査 1 回を示す。◎は連続観測を示す。■は月 1 回実施する。▲はフラッシュ放流 (もしくは自然出水) 前、中、後に適宜実施する。網掛けは該当調査 (網掛け以外は他の調査で実施)

注 2) 赤字は第 1 回安威川ダム自然環境保全懇話会 (R5.2) から変更した部分

(3) 調査結果の評価と対応方針（案）

表 4-5 対策ごとのPDCAサイクル評価方法と評価指標・基準（ダム下流河川の生物）（1/2）

環境調査の区分	P：環境配慮事項の内容	D：環境配慮事項の実施状況	C：評 価			A:対応方針（案）
			評価手法			
			評価方法	評価指標	評価基準	
ダム下流河川の生物	●通常時と異なる流況となる試験湛水中の生物への配慮	●環境改善放流（フラッシュ放流）	●魚類調査 ・捕獲調査、目視観察 ●試験湛水前後で比較	●魚類相 ・種数、種構成 ・個体数 【検証データ】 ・水位・流量、 ・水温・水質 ・河床材料	・種の構成や個体数が試験湛水前と比較して変化したか。	・試験湛水が複数年にわたる場合には、試験湛水による影響を検証し、必要に応じて実行可能な保全方策を検討する。 ・環境改善放流経年変化調査とあわせてダム供用前と種の構成や個体数が変化している場合には、必要に応じて河川環境の改善を検討する。 【備考】河川環境の改善にあたっては、環境改善放流だけでなく、河川事業全体として改善が図れるよう方策を検討する。
			●底生動物調査 ・定量調査 ●試験湛水前後で比較	●底生動物相 ・種数、種構成 ・個体数、湿重量 【検証データ】 ・水位・流量、 ・水温・水質 ・河床材料 ・POM	・種の構成や個体数が試験湛水前と比較して変化したか。	
			●付着藻類調査 ・定量採集 ・沈殿量、乾燥重量、強熱減量 ・クロロフィルa、フェオフィチン ●試験湛水前後で比較	●付着藻類相 ・種数、種構成 ・細胞数 ・無機物比 ・クロロフィルa/(クロロフィルa+フェオフィチン) 【検証データ】 ・水位・流量 ・水温・水質 ・河床材料 ・POM	・種の構成が試験湛水前と比較して変化したか。	

注 1) 評価基準については、河床材料、底生動物、付着藻類については、試験湛水前・中・後で、魚類については試験湛水前後で比較を行う。

注 2) 赤字は第 1 回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

表 4-5 対策ごとのPDCAサイクル評価方法と評価指標・基準（ダム下流河川の生物）（2/2）

環境調査の区分	P：環境配慮事項の内容	D：環境配慮事項の実施状況	C：評 価			A:対応方針（案）
			評価手法			
			評価方法	評価指標	評価基準	
ダム下流河川の生物	●通常時と異なる流況となる試験湛水中の生物への配慮	●試験湛水中のモニタリングを計画	●水位確認 ・河川パトロール	●水位 ・瀬切れ（貯留中）	・貯留期間中における下流河川が、瀬切れを起こしていないか。	・瀬切れを起こしている場合は、放流が可能な範囲での放流量の増加を検討する。
				●水位 ・低水路内（水位低下中）	・貯水池の水位低下時における下流河川の水位が、低水路内に収まっているか。	・水位が高水敷以上となる場合には、調節が可能な範囲で流量を少なくする。
		●選択取水設備 ●深層曝気施設 ●浅層曝気施設	●水温・水質観測 ・自動観測 ・採水調査 ●ダム供用前とのデータと比較	●水温・水質 ・過去 10 年間の水温・水質の変動幅	・放流中のダム下流河川の水温は、水温は過去の水温変動幅に収まっているか。	・水温が水温変動幅に収まっていなかったり、水質が環境基準に適合しない場合には、要因を検証し必要に応じて選択取水設備の適切な運用を図る。
		●環境改善放流（フラッシュ放流） ●ダム下流の置き土	●河床材料調査 ・面格子法 ・容積サンプリング法 ●試験湛水前後で比較	●河床材料 ・粒度組成	・試験湛水前に比べ、河床間隙に泥・シルト成分が堆積していないか。	・過剰に泥・シルトが堆積した場合には、フラッシュ放流で、泥・シルトを流下できないか検討する。
					・試験湛水期間中の貯水位ピーク時と水位低下直後の粒度組成は変化していないか。	・水位低下時の流量からフラッシュ放流で河床材料が変化する流量を検証する際のデータとする。

注 1) 評価基準については、河床材料、底生動物、付着藻類については、試験湛水前・中・後で、魚類については試験湛水前後で比較を行う。

注 2) 赤字は第 1 回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

4.3. 水質調査

- 水質調査では、試験湛水時期間中の水質実態を把握するために、流入河川、貯水池内、下流河川で調査を実施する。
- 一般的に、試験湛水時には水質変化が大きく、一時的に富栄養化現象が発生する可能性があるため、水質の実態を把握することを目的として、湛水開始から調査を行う。
- 調査地点は、定期水質調査計画で設定した流入河川2地点（安威川上流、下音羽川下流）、貯水池内1地点（貯水池内基準点）、ダム下流河川1地点（桑原橋）である。（※ダム下流河川の水質・水質の評価においては、公共用水域水質データ（桑原橋、千歳橋、宮島橋）を補完的に活用する）
- 調査頻度は「ダム貯水池水質調査要領」（平成27年 国土交通省）に準じて、水位上昇・下降1.0m 毎に1回または2週間に1回（1.0m の水位上昇・下降に2週間以上要する場合）とし、所定の水位に達した後は、4.1 に示す定期水質調査に移るものとする。また、水位を維持する期間は定期水質調査を実施し、出水時には出水時調査を実施する。洪水期の終了後には再び湛水を開始し、サーチャージ水位を確認後、最低水位迄水位を下げる。

(1) 調査目的

一般的には試験湛水時には水質変化が大きく、一時的に富栄養化現象が発生する可能性があるため、試験湛水期間中の水質実態を把握することを目的として、水質調査を実施する。

調査対象は、流入河川、貯水池、ダム下流とする。

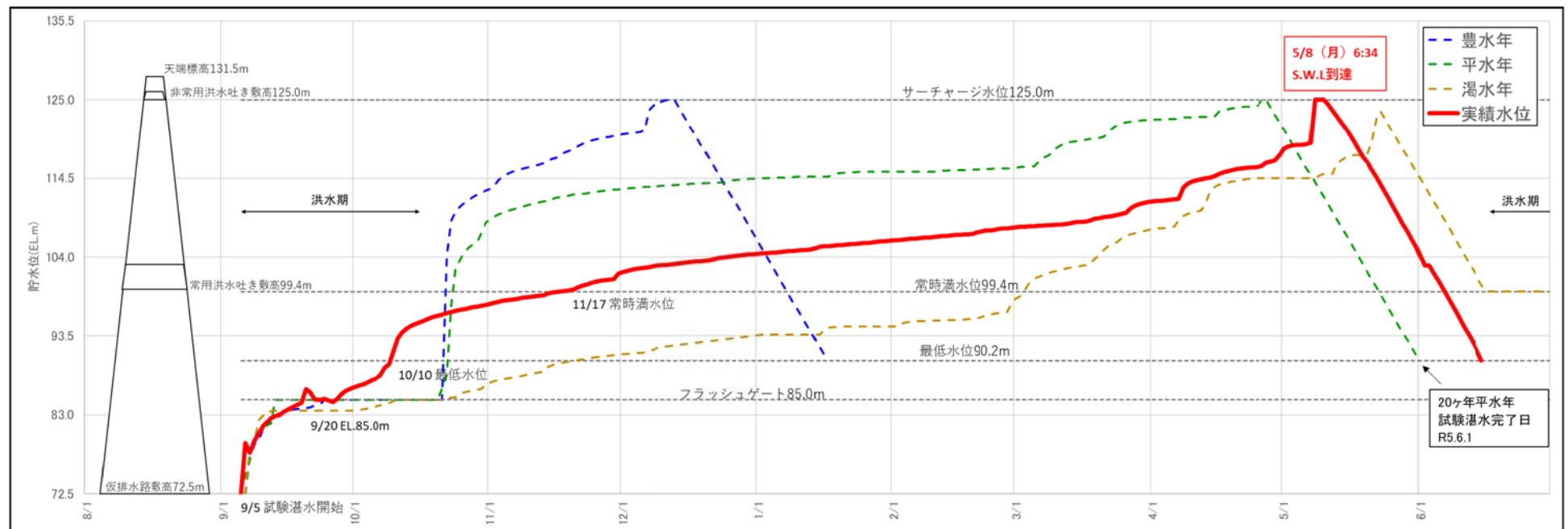


図 4-6 安威川ダムの試験湛水状況（再掲）

(2) 調査計画概要

表 4-6 水質調査（試験湛水時） 調査計画概要（1/3）

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1)}							備 考
				ダム供用前		試 験 湛水中	ダム供用後				
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	
貯水池の 水温・水質	【試験湛水時】 水位上昇・下降 10m毎に1回、 または2週間に 1回（10m の 水位上昇・下降 に2週間以上要 する場合） ただし水位保持 期間は月に1回	〔調査地点〕 貯水池内基準点	・測定項目は以下の通り。 水温、濁度、 生活環境項目（pH、BOD、COD、DO、SS、大腸菌数、 T-N、T-P、全亜鉛） クロロフィルa、フェオフィチン、 動物プランクトン、植物プランクトン、無機態窒素、無 機態リン ※水質障害となるアオコや淡水赤潮、水草の繁茂の目視確 認 ・測定深度は水温、濁度、生活環境項目のうち DO につい ては、機器測定により、水面から0.1m、0.5m、1m、 以下1m ごとの点を原則とする。動物プランクトン、植 物プランクトンについては、表層（水深0.5m）の1層 とする。その他の項目については、表層（水深0.5m）、 中層（1/2水深）、底層（底上1m）とする。			◆	■	■	■	■	・「ダム貯水池水質調査要 領」（国土交通省、H27.3） に準拠する。 ・生活環境項目（ノニルフェ ノール、LAS）につい て、「ダム貯水池水質調査 要 領」（国 土 交 通 省、H27.3）の測定頻度は 月1回であるが、第11 回放流部会での委員ご指 摘を踏まえ年2回に設定 した。
	・試験湛水時】 ・年に2回 ・夏季と冬季		・測定項目は、以下の通り 生活環境項目（ノニルフェノール、LAS ^{注2)} 健康項目 ・測定深度は健康項目は表層（水深0.5m）とする。ノニ ルフェノール、LAS については、表層（水深0.5m）、 中層（1/2水深）、底層（底上1m）とする。			●●	●●	●●	●●	●●	
	・試験湛水時】 ・年に1回 ・水量の安定して いる秋季（10 ～11月頃）		・測定項目はダイオキシン類 ・測定深度は表層（水深0.5m）とする。水質調査、底質 調査とあわせて実施			●			●		
	連続観測 （1hデータ）	〔調査地点〕 貯水池内取水口 地点	・測定深度は鉛直方向に表層から0.1m、0.5m、1m、2m、 3m、6m、10m、14m、20m、21m ・測定項目は、以下の通り。 水深、標高、水温、濁度、DO			◎	◎	◎	◎	◎ ^{注4)}	

注1) ●は調査1回を示す。◆は試験湛水の状況を見ながら調査回数を決定する。■は月1回実施する。網掛けは該当調査（網掛け以外は他の調査で実施）

注2) LAS：直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩

注3) 赤字は第1回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

表 4-6 水質調査（試験湛水時） 調査計画概要（2/3）

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1)}							備 考
				ダム供用前		試 験 湛水中	ダム供用後				
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	
ダム下流河川の 水温・水質	【試験湛水時】 水位上昇・下 降 10m 毎に 1 回、または 2 週間に 1 回（10m の 水位上昇・下 降に 2 週間 以上要する 場合） ただし水位 保持期間は 月に 1 回	〔調査地点〕 桑原橋、	・測定項目は以下の通り。 水位・流量、 水温、濁度、 生活環境項目（pH、BOD、COD、DO、SS、大腸菌数、 T-N、T-P、全亜鉛） クロロフィル a ・測定深度は各地点 2 割水深の 1 層とする。	■	■	◆	■	■	■	■	・「ダム貯水池水質調査要 領」（国土交通省、H27.3） に準拠する。 ・生活環境項目（ノニルフェ ノール、LAS）につい て、「ダム貯水池水質調査 要 領」（国 土 交 通 省、H27.3）の測定頻度は 月 1 回であるが、第 1 1 回放流部会での委員ご指 摘を踏まえ年 2 回に設定 した。 ・ダム下流河川の水温・水 質の評価においては、公 共用水域水質データを活 用（桑原橋、千歳橋、宮 島橋）
	・測定項目は、以下の通り 生活環境項目（ノニルフェノール、LAS ^{注2)} ） 健康項目 ・測定深度は各地点 2 割水深の 1 層とする。		●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●		
	連続観測 （1 回/10 分）	〔調査地点〕 桑原橋	・測定項目は以下の通り。 水位 水温、濁度、 生活環境項目（DO、クロロフィル a）	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
	【平常時】 1 回/月	〔調査地点〕 宮島橋	・測定項目は以下の通り。（公共用水域水質調査） 水位・流量、 水温、濁度、 生活環境項目（pH、BOD、DO、SS、大腸菌数、T-N、 T-P、全亜鉛） クロロフィル a	●	●	●	●	●	●	●	
	年に 4 回	桑原橋 千歳橋	・測定項目は、以下の通り（公共用水域水質調査） 生活環境項目（ノニルフェノール、LAS ^{注2)} ） 健康項目	●● ●●	●● ●●	●● ●●	●● ●●	●● ●●	●● ●●	●● ●●	
年に 2 回 夏季と冬季	桑原橋 千歳橋 宮島橋	●●		●●	●●	●●	●●	●●	●●		

注 1) ●は調査 1 回を示す。◆は試験湛水の状況を見ながら調査回数を決定する。■は月 1 回実施する。◎は連続観測を示す。網掛けは該当調査（網掛け以外は他の調査で実施） 網掛けは茨木市の実施する公共用水域水質調査

注 2) LAS：直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩

注 3) 赤字は第 1 回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

表 4-6 水質調査（試験湛水時） 調査計画概要（3/3）

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1)}							備 考
				ダム供用前		試 験 湛水中	ダム供用後				
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	
流入河川の 水温・水質	【試験湛水時】 水位上昇・下降10m毎に1回、または2週間に1回（10mの水位上昇・下降に2週間以上要する場合） ただし水位保持期間は月に1回	〔調査地点〕 安威川上流 ^{注3)} 、 下音羽川下流、	・測定項目は以下の通り。 水位・流量、 水温、濁度、 生活環境項目（pH、BOD、COD、DO、SS、大腸菌数、T-N、T-P、全亜鉛） クロロフィルa ・測定深度は各地点2割水深の1層とする。	■	■	◆	■	■	■	■	・「ダム貯水池水質調査要領」（国土交通省、H27.3）に準拠する。 ・生活環境項目（ノニルフェノール、LAS）について、「ダム貯水池水質調査要領」（国土交通省、H27.3）の測定頻度は月1回であるが、第11回放流部会での委員ご指摘を踏まえ年2回に設定した。
	・測定項目は、以下の通り 生活環境項目（ノニルフェノール、LAS ^{注2)} ） 健康項目 ・測定深度は各地点2割水深の1層とする。		●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●		
	連続観測 （1回/10分）	〔調査地点〕 車作大橋	・測定項目は以下の通り。 水位 水温、濁度、 生活環境項目（DO）	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	

注 1) ●は調査 1 回を示す。◆は試験湛水の状況を見ながら調査回数を決定する。■は月 1 回実施する。◎は連続観測を示す。網掛けは該当調査（網掛け以外は他の調査で実施）

注 2) LAS：直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩

注 3) 「安威川上流」地点は、下音羽川合流点直前の地点とする。

注 4) 赤字は第 1 回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

(3) 調査結果の評価と対応方針（案）

評価と対応方針は定期水質調査と同じである。

表 4-7 対策ごとのPDCAサイクル評価方法と評価指標・基準（水質調査（試験湛水時））（1/2）

環境調査の区分	P：環境配慮事項の内容	D：環境配慮事項の実施状況	C：評 価			A：対応方針（案）
			評価手法			
			評価方法	評価指標	評価基準	
水質	●水質保全方策を立案 ・選択取水設備 ・浅層曝気 ・深層曝気	●水質保全方策を建設 ・選択取水設備 ・浅層曝気 ・深層曝気	●貯水池水質調査 ・平常時調査 ・出水時調査 ●ダム供用前後で比較	●評価の参考値 ^{注4)} ●水質予測結果	・評価の参考値 ^{注4)} となる指標に概ね適合するか ・水質予測結果（予測 10 力年の変動幅）の範囲におさまっているか ※項目 水温、濁度、生活環境項目（pH、COD、DO、SS、大腸菌数、T-N、T-P、全亜鉛）、クロロフィル a、フェオフィチン、動物プランクトン、植物プランクトン、無機態窒素、無機態リン、ダイオキシン類	・環境基準 ^{注3)} に適合しない場合、または評価参考値を大きく上回る場合、水質予測結果と大きく異なる場合は、著しい環境影響（悪臭、湖の着色、生物の斃死など）が発生しているか確認するとともに、要因を推測するための調査を実施する。 ・調査の結果を踏まえ、必要に応じて検討済みの環境保全方策（選択取水設備、浅層曝気、深層曝気）の運用や仕様の見直しを検討する。 ・河川（ダム）管理の中で他ダムでの対策事例などを基に改善につなげる。
			●下流河川の水質調査 ・平常時調査 ・出水時調査 ●ダム供用前後で比較	●環境基準 ^{注3)} ●ダム供用前 10 年間の変動幅 ●水質予測結果	・環境基準 ^{注3)} に適合するか ・水質予測結果（予測 10 力年の変動幅）の範囲におさまっているか ※項目：水温、濁度、BOD、DO、SS、T-N、T-P、クロロフィル a、大腸菌数、全亜鉛、ノニルフェノール、LAS、健康項目	
			●流入河川の水質調査 ・平常時調査 ・出水時調査 ●ダム供用前後で比較	●環境基準 ^{注3)} ●ダム供用前 10 年間の変動幅	・環境基準に適合しているか。または、評価の参考値となる指標に概ね適合するか ※項目：水温、濁度、BOD、DO、SS、T-N、T-P、クロロフィル a、大腸菌数、全亜鉛、ノニルフェノール、LAS、健康項目	

注1) 赤字は第1回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

注2) 試験湛水中及びダム供用後の比較対象として、ダム供用前に実施している水質調査の結果を活用する。

注3) 流入河川及び下流河川（桑原橋）は河川A類型・生物A、下流河川（千歳橋、宮島橋）は河川A類型・生物Bに指定されている。

注4) 安威川ダム湖は湖沼Aタイプの指標を参考値として用いる。

表 4-7 対策ごとのPDCAサイクル評価方法と評価指標・基準（水質調査（試験湛水時））（2/2）

環境調査の区分	P：環境配慮事項の内容	D：環境配慮事項の実施状況	C：評 価			A：対応方針（案）
			評価手法			
			評価方法	評価指標	評価基準	
水質	●水質保全方策を立案 ・選択取水設備 ・浅層曝気 ・深層曝気	●水質保全方策を建設 ・選択取水設備 ・浅層曝気 ・深層曝気	●貯水池水質調査 ・平常時調査 ・出水時調査 ●下流河川の水質調査 ・平常時調査 ・出水時調査 ●生態系調査結果とあわせて評価 ●生物学的水質判定法を使用	●ダム下流河川の付着藻類、魚類、底生動物（4.2.3 環境改善放流経年変化調査結果） ・種数、種構成 ・個体数（魚類、底生動物のみ） ●生物学的水質判定の指標	・水質の変化が生態系に短期的・長期的に影響を与えているか。 ※項目 水温、濁度、生活環境項目（BOD、DO、SS、全亜鉛、LAS、ノニルフェノール）	・生態系に短期的・長期的に影響を与えていると評価される場合、以下の視点から要因を推測し、河川（ダム）管理の中で他ダムでの対策事例などを基に改善につなげる。 ・貯水池については、富栄養化、底層 DO の貧酸素化等の要因を推測し、環境保全方策（選択取水設備、浅層曝気、深層曝気）の運用の見直し等を検討する。 ・下流河川については、冷水放流、温水放流、濁水長期化等の要因を推測し、環境保全方策（選択取水設備、）の運用の見直し等を検討する。

注1）赤字は第1回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

5. 効果確認調査計画

5.1. ダム供用後の水質調査計画（貯水池の水質、ダム下流河川の水質、流入河川の水質）

- 水質保全方策の効果及び水質変化現象を監視する目的で、流入河川、貯水池、ダム下流河川での定期的な採水や、自動監視装置、公共用水域水質調査データの活用により水質を監視する。
- 水質測定項目は、水温、濁度、富栄養化に関する項目、生活環境項目等である。
- また、出水時については、濁水及び富栄養化項目について、出水前後を含む期間で採水を行う。

(1) 調査目的

流水が貯水池で滞留することにより貯水池内の富栄養化現象、温水放流、冷水放流、濁水放流が懸念されるため、安威川ダムにおいて検討した水質保存方策の効果を検証するために、貯水池及びダム下流河川の水温・水質を計測する。

調査対象は、水質の基礎項目及びダムの存在・供用により変化する項目であり、調査対象範囲は、ダム湖流入部を含むダム貯水池及び大正川合流点までの安威川である。

(2) 調査計画概要

R4 年度の定期水質調査は、3.試験湛水による影響確認調査 3.3 水質調査の中に含まれている。

表 5-1 ダム供用後の水質調査 調査計画概要（平常時）（1/2）

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1)}							備 考
				ダム供用前		試 験 湛水中	ダム供用後				
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	
貯水池の 水温・水質	【平常時】 1 回/月	〔調査地点〕 ^{注2)} 貯水池内基準点	・測定項目は以下の通り。 水温、濁度、 生活環境項目（pH、BOD、COD、DO、SS、大腸菌数、 T-N、T-P、全亜鉛） クロロフィル a、フェオフィチン、 動物プランクトン、植物プランクトン、無機態窒素、無 機態リン ※水質障害となるアオコや淡水赤潮、水草の繁茂の目視確 認 ・測定深度は水温、濁度、生活環境項目のうち DO につい ては、機器測定により、水面から 0.1m、0.5m、1m、 以下 1m ごとの点を原則とする。動物プランクトン、植 物プランクトンについては、表層（水深 0.5m）の 1 層 とする。その他の項目については、表層（水深 0.5m）、 中層（1/2 水深）、底層（底上 1m）とする。			■	■	■	■	■ 注3)	・「ダム貯水池水質調査要 領」（国土交通省 H27.3） に準拠する。。 ・調査項目、頻度はダム供 用後 3 カ年を目処に見直 しを行う。 ・貯水池内はダム貯水池水 質調査として継続する。 ・生活環境項目（ノニルフ ェノール、LAS）につい て、「ダム貯水池水質調査 要 領」（国 土 交 通 省 H27.3）の測定頻度は 月 1 回であるが、近年の 安威川の経年変化を踏ま え年 2 回に設定した。。
	・測定項目は、以下の通り 生活環境項目（ノニルフェノール、LAS ^{注2)} 健康項目 ・測定深度は健康項目は表層（水深 0.5m）とする。ノニ ルフェノール、LAS については、表層（水深 0.5m）、 中層（1/2 水深）、底層（底上 1m）とする。				●●	●●	●●	●●	●● 注3)		
	・測定項目は底質 ・測定深度は底泥表層の 1 層				●	●	●	●	● 注3)		
	【平常時】 ・年に 2 回 ・夏季と冬季		・測定項目は、以下の通り 生活環境項目（ノニルフェノール、LAS ^{注2)} 健康項目 ・測定深度は健康項目は表層（水深 0.5m）とする。ノニ ルフェノール、LAS については、表層（水深 0.5m）、 中層（1/2 水深）、底層（底上 1m）とする。			●●	●●	●●	●●	●● 注3)	
	【平常時】 ・年に 1 回 ・夏季		・測定項目は底質 ・測定深度は底泥表層の 1 層			●	●	●	●	● 注3)	
【平常時】 ・3 年に 1 回 ・水量の安定し ている秋季 （10～11 月頃）	〔調査地点〕 ^{注4)} 貯水池内基準点	・測定項目はダイオキシン類 ・測定深度は表層（水深 0.5m）とする。水質調査、底質 調査とあわせて実施			●			● 注3)			
連続観測 （1h データ）	〔調査地点〕 貯水池内取水口地 点	・測定項目は以下の通り。 水温、濁度 生活環境項目（DO、クロロフィル a） ・測定深度は鉛直方向に表層から 0.1m、0.5m、1m、2m、 3m、6m、10m、14m、20m、21m			◎	◎	◎	◎	◎ 注4)		

注 1) ◎は連続観測を示す。●は調査 1 回を示す。■は月 1 回実施する。網掛けは該当調査（縦掛け以外は他の調査で実施）

注 2) L A S：直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩

注 3) 以降は、「ダム貯水池水質調査要領」（国土交通省水管理・国土保全局河川環境課 H27.3）に従い、測定項目や調査頻度などの見直しを踏まえつつ、定期水質調査として継続していく。

注 4) ダム供用後の貯水池連続観測は R8 以降も継続

注 5) 赤字は第 1 回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

表 5-2 ダム供用後の水質調査 調査計画概要（平常時）（2/2）

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1)}							備 考
				ダム供用前		試 験 湛水中	ダム供用後				
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	
ダム下流河川の 水温・水質	1 回/月	〔調査地点〕 桑原橋、	・測定項目は以下の通り。 水位・流量、 水温、濁度、 生活環境項目（pH、BOD、COD、DO、SS、大腸菌数、 T-N、T-P、全亜鉛） クロロフィル a ・測定深度は各地点 2 割水深の 1 層とする。	■	■	■	■	■	■	■ 注3)	・「ダム貯水池水質調査要 領」（国土交通省、H27.3） に準拠する。 ・調査項目、頻度はダム供 用後 3 カ年を目処に見直 しを行う。 ・ダム下流河川は、公共用 水域水質調査データを活 用する ・生活環境項目（ノニルフェ ノール、LAS）につい て、「ダム貯水池水質調査 要 領」（国 土 交 通 省、H27.3）の測定頻度は 月 1 回であるが、近年の 安威川の経年変化を踏ま え年 2 回に設定した。 ・連続観測は既存の水位計 を活用する。 。
	年に 2 回 夏季と冬季		・測定項目は、以下の通り 生活環境項目（ノニルフェノール、LAS ^{注2)} ） 健康項目 ・測定深度は各地点 2 割水深の 1 層とする。	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●● 注3)	
	連続観測 （1 回/10 分）	〔調査地点〕 桑原橋	・測定項目は以下の通り。 水位 水温、濁度、 生活環境項目（DO、クロロフィル a）	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
	1 回/月	〔調査地点〕 宮鳥橋	・測定項目は以下の通り。（公共用水域水質調査） 水位・流量、 水温、濁度、 生活環境項目（pH、BOD、DO、SS、大腸菌数、T-N、 T-P、全亜鉛） クロロフィル a	●	●	●	●	●	●	●	
	年に 4 回	桑原橋 千蔵橋		●● ●●	●● ●●	●● ●●	●● ●●	●● ●●	●● ●●	●● ●●	
	年に 2 回 夏季と冬季	宮鳥橋 桑原橋 千蔵橋	・測定項目は、以下の通り（公共用水域水質調査） 生活環境項目（ノニルフェノール、LAS ^{注2)} ） 健康項目	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	
流入河川の 水温・水質	1 回/月	〔調査地点〕 安威川上流 ^{注4)} 、 下音羽川下流、 大岩川下流 ※大岩川下流につい ては、R4 の結果で 問題がなければ R5 以降は実施しない。	・測定項目は以下の通り。 水位・流量、 水温、濁度、 生活環境項目（pH、BOD、COD、DO、SS、大腸菌数、 T-N、T-P、全亜鉛） クロロフィル a ・測定深度は各地点 2 割水深の 1 層とする。	■	■	■	■	■	■	■ 注3)	
	年に 2 回 夏季と冬季		・測定項目は、以下の通り 生活環境項目ノニルフェノール、LAS ^{注2)} ） 健康項目 ・測定深度は各地点 2 割水深の 1 層とする。	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●● 注3)	
	連続観測 （1 回/10 分）	〔調査地点〕 車作大橋	・測定項目は以下の通り。 水位 水温、濁度、 生活環境項目（DO）	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	

注1) ◎は連続観測を示す。●は調査1回を示す。■は月1回実施する。 網掛けは該当調査（網掛け以外は他の調査で実施） 網掛けは茨木市の実施する公共用水域水質調査

注2) LAS：直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩

注3) 以降は、「ダム貯水池水質調査要領」（国土交通省水管理・国土保全局河川環境課、H27.3）に従い、測定項目や調査頻度などの見直しを踏まえつつ、定期水質調査として継続していく。

注4) 「安威川上流」地点は、下音羽川合流点直前の地点とする。

注5) 赤字は第1回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

表 5-3 ダム供用後の水質調査 調査計画概要（出水時）

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1)}							備 考
				ダム供用前		試 験 湛水中	ダム供用後				
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	
貯水池の 水温・水質	自動観測（1h データ）	〔調査地点〕 貯水池内取水口 地点	・測定項目は以下の通り。 水温、濁度 生活環境項目(DO、クロロフィルa) ・測定深度は鉛直方向に表層から 0.1m、0.5m、1m、2m、3m、6m、 10m、14m、20m、21m			◎	◎	◎	◎	◎	・「ダム貯水池水質調査要領」（国土交通省、H27.3）に準拠する。 ・調査項目、頻度はダム供用後3カ年を目処に見直しを行う。 ・ダム下流の水温水質は「桑原橋」1 地点で評価が可能なことから、下流の「太田橋」は調査地点から外した。 ・「大岩川下流」は、工事がほぼ完了しており、流域対策により負荷流入の影響が小さいことから調査地点から外した。
ダム下流河川の 水温・水質	〔ダム供用前、試験湛水中〕 年2 出水程度 〔ダム供用後〕 年1 出水程度 出水時に流入水の濁度が増加し始めてから濁度が出水前の濁度に戻るまで1 回/h	〔調査地点〕 桑原橋	・各地点2 割水深の1 層で採水 ・出水時の測定項目は、以下の通り。 水位・流量、 水温、濁度、SS、BOD	△	△	△	△	△	△	△ ^{注2)}	
流入河川の 水温・水質	〔ダム供用前、試験湛水中〕 年2 出水程度 〔ダム供用後〕 年1 出水程度 出水時に流入水の濁度が増加し始めてから流入量ピークまでは1 回/h その後濁度が出水前の濁度に戻るまでは適切な間隔	〔調査地点〕 安威川上流 ^{注3)} 、 下音羽川下流、	・各地点2 割水深の1 層で採水 ・出水時の測定項目は、以下の通り。 水位・流量、 水温、濁度、SS、COD、T-N、T-P	△	△	△	△	△	△	△ ^{注2)}	

注 1）◎は連続観測、△は安全に配慮して出水時に実施する。網掛けは該当調査（網掛け以外は他の調査で実施）

注 2）R8 年度以降は、「ダム貯水池水質調査要領」（国土交通省水管理・国土保全局河川環境課、H27.3）に従い、測定項目や調査頻度などの見直しを行う。

注 3）「安威川上流」地点は、下音羽川合流点直前の地点とする。

注 4）赤字は第 1 回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

表 5-4 ダム供用後の水質調査 調査計画概要（水質変化現象発生時）

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1）}							備 考
				ダム供用前		試 験 湛水中	ダム供用後				
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	
貯水池の 水温・水質	発生した現象に応 じ適宜設定する。	発生した現象に応じ適宜 設定する。	・当初の水質予測で想定されていない水質変化現象 （過度な冷温水放流、富栄養化（プランクトンの 異常発生やカビ臭）など）の発生またはその兆候 が確認された場合に、その詳細な実態を迅速かつ 的確に把握するとともに、影響の実態を踏まえた 対策の検討・立案を目的として行う。				（現象またはその兆候が発生 した場合に適宜実施する。）				・「ダム貯水池水質調査要 領」（国土交通省、H27.3） に準拠する。

注1）**網掛け**は該当調査（網掛け以外は他の調査で実施）

表 5-5 ダム供用後の水質調査 調査計画概要（堆砂）

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1)}							備 考
				ダム供用前		試 験 湛水中	ダム供用後				
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	
貯水池の堆砂	原則として年 1 回	〔調査範囲〕 ダムサイトから流入河 川の堆砂影響範囲	・原則、縦断方向 200m ピッチ、横断方向 5m ピ ッチで、横断測量によって貯水池の堆砂状況を把 握する。		●		●	●	●	●	・R8 年度以降は貯水池堆 砂測量として継続

注1）●は調査 1 回を示す。**網掛け**は該当調査（網掛け以外は他の調査で実施）

(3) 調査結果の評価と対応方針（案）

表 5-6 対策ごとのPDCAサイクル評価方法と評価指標・基準（ダム供用後の水質調査）（1/2）

環境調査の区分	P：環境配慮事項の内容	D：環境配慮事項の実施状況	C：評 価			A：対応方針（案）
			評価手法			
			評価方法	評価指標	評価基準	
水質	●水質保全方策を立案 ・選択取水設備 ・浅層曝気 ・深層曝気	●水質保全方策を建設 ・選択取水設備 ・浅層曝気 ・深層曝気	●貯水池水質調査 ・平常時調査 ・出水時調査 ●ダム供用前後で比較	●評価の参考値 ^{注4)} ●水質予測結果	・評価の参考値 ^{注4)} となる指標に概ね適合するか ・水質予測結果（予測 10 力年の変動幅）の範囲におさまっているか ※項目：水温、濁度、生活環境項目（pH、COD、DO、SS、大腸菌数、T-N、T-P、全亜鉛）、クロロフィルa、フェオフィチン、動物プランクトン、植物プランクトン、無機態窒素、無機態リン、ダイオキシン類	・環境基準 ^{注3)} に適合しない場合、または評価参考値を大きく上回る場合、水質予測結果と大きく異なる場合は、著しい環境影響（悪臭、湖の着色、生物の斃死など）が発生しているか確認するとともに、要因を推測するための調査を実施する。 ・調査の結果を踏まえ、必要に応じて検討済みの環境保全方策（選択取水設備、浅層曝気、深層曝気）の運用や仕様の見直しを検討する。 ・河川（ダム）管理の中で他ダムでの対策事例などを基に改善につなげる。
			●下流河川の水質調査 ・平常時調査 ・出水時調査 ●ダム供用前後で比較	●環境基準 ^{注3)} ●ダム供用前 10 年間の変動幅 ●水質予測結果	・環境基準 ^{注3)} に適合するか ・水質予測結果（予測 10 力年の変動幅）の範囲におさまっているか ※項目：水温、濁度、BOD、DO、SS、T-N、T-P、クロロフィルa、大腸菌数、全亜鉛、ノニルフェノール、LAS、健康項目	
			●流入河川の水質調査 ・平常時調査 ・出水時調査 ●ダム供用前後で比較	●環境基準 ^{注3)} ●ダム供用前 10 年間の変動幅	・環境基準に適合しているか。または、評価の参考値となる指標に概ね適合するか ※項目：水温、濁度、BOD、DO、SS、T-N、T-P、クロロフィルa、大腸菌数、全亜鉛、ノニルフェノール、LAS、健康項目	
堆砂	●堆積状況の把握	●堆砂測量	●堆砂測量 ●堆砂計画との比較	●貯水池堆砂量 ・年間堆砂量 ・累積堆砂量	・貯水池堆砂計画における堆砂量を大幅に超過するか	・計画堆砂量と著しく乖離している場合は、出水との関連などその要因を分析する。

注1) 赤字は第1回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

注2) 試験湛水中及びダム供用後の比較対象として、ダム供用前に実施している水質調査の結果を活用する。

注3) 流入河川及び下流河川（桑原橋）は河川A類型・生物A、下流河川（千歳橋、宮島橋）は河川A類型・生物Bに指定されている。

注4) 安威川ダム湖は湖沼A類型の指標を参考値として用いる。

表 5-6 対策ごとのPDCAサイクル評価方法と評価指標・基準（ダム供用後の水質調査）（2/2）

環境調査の区分	P：環境配慮事項の内容	D：環境配慮事項の実施状況	C：評 価			A：対応方針（案）
			評価手法			
			評価方法	評価指標	評価基準	
水質	●水質保全方策を立案 ・選択取水設備 ・浅層曝気 ・深層曝気	●水質保全方策を建設 ・選択取水設備 ・浅層曝気 ・深層曝気	●貯水池水質調査 ・平常時調査 ・出水時調査 ●下流河川の水質調査 ・平常時調査 ・出水時調査 ●生態系調査結果とあわせて評価 ●生物学的水質判定法を使用	●ダム下流河川の付着藻類、魚類、底生動物（4.2.3 環境改善放流経年変化調査結果） ・種数、種構成 ・個体数（魚類、底生動物のみ） ●生物学的水質判定の指標	・水質の変化が生態系に短期的・長期的に影響を与えているか。 ※項目 水温、濁度、生活環境項目（BOD、DO、SS、全亜鉛、LAS、ノニルフェノール）	・生態系に短期的・長期的に影響を与えていると評価される場合、以下の視点から要因を推測し、河川（ダム）管理の中で他ダムでの対策事例などを基に改善につなげる。 ・貯水池については、富栄養化、底層 DO の貧酸素化等の要因を推測し、環境保全方策（選択取水設備、浅層曝気、深層曝気）の運用の見直し等を検討する。 ・下流河川については、冷水放流、温水放流、濁水長期化等の要因を推測し、環境保全方策（選択取水設備、）の運用の見直し等を検討する。

注1）赤字は第1回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

(4) 参考 1：安威川における水質の生活環境項目（水生生物）

(a) 全亜鉛

大阪府公共用水域水質調査（担当機関：茨木市）から、桑原橋地点の全亜鉛の計測結果をH23年1月より時系列に整理した。

全亜鉛はH28年11月に環境基準（生物A）に迫る高い値を示したが、期間通じて環境基準（生物A）（0.03mg/L）未満であった。

比較的高い濃度で検出されることもあることから、当面、月1回実施する。

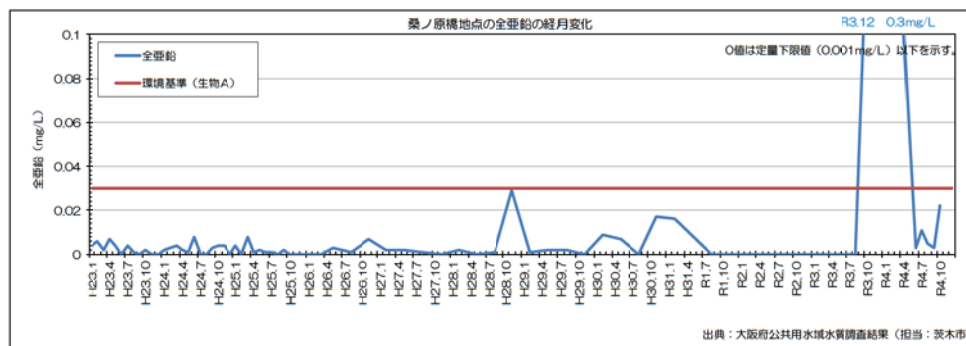


図 5-1 全亜鉛の経年変化（桑原橋）

(b) ノニルフェノール

大阪府公共用水域水質調査（担当機関：茨木市）から、桑原橋地点のノニルフェノールの計測結果をH23年1月より時系列に整理した。

ノニルフェノールは、期間通じて定量下限値（0.00006mg/L）未満であった。

検出されないことから、年2回の頻度に変更する。

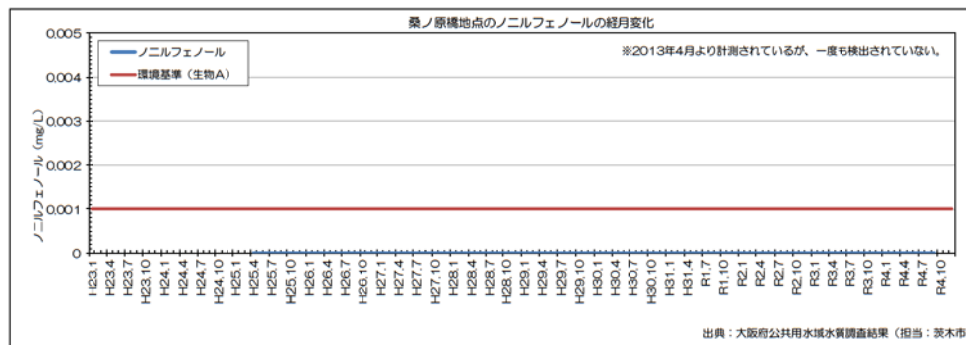


図 5-2 ノニルフェノールの経年変化（桑原橋）

(c) LAS（直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩）

大阪府公共用水域水質調査（担当機関：茨木市）から、桑原橋地点のLASの計測結果をH23年1月より時系列に整理した。

LASは、期間通じて低い値であり、環境基準（0.03mg/L）未満であった。

検出濃度がかなり低いことから、年2回の頻度に変更する。

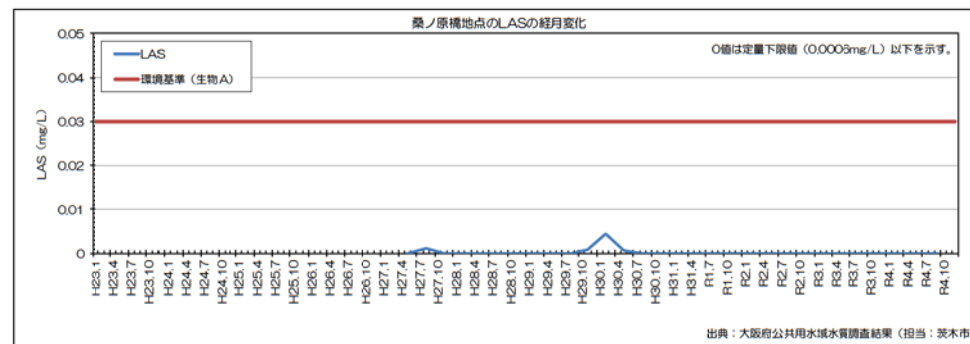


図 5-3 LASの経年変化（桑原橋）

(5) 参考 2：他ダムでの異常な水質現象に対する対策

表 5-7 他ダムでの異常な水質現象に対する対策の例

ダム/貯水池名 ※ () は管理者	渡良瀬貯水池（国土交通省）	三春ダム（国土交通省）	生見川ダム（山口県）	室生ダム（水資源機構）
所在地	茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県（遊水地全体）	福島県	山口県	奈良県
異常な水質現象	・カビ臭の発生	・アオコの発生	・アオコの発生	・アオコの発生 ・淡水赤潮（下流河川） ・重金属の溶出
対策	・ヨシ原浄化施設（ヨシ原の自然 浄化機能により貯水池の水を浄化する施設）の整備・運用 ・干し上げ（冬季に貯水池の水位を下げ、湖底を日光にさらすことにより、春先に発生するカビ臭の原因となる植物プランクトンの増殖を抑える取り組み）の実施 ・谷田川分難施設（植物プランクトン増殖の原因となる窒素やリンの多い河川の水を貯水池内に取り込まないようにしている、取水付近にある導流堤）の整備 ・人工浮島（遮光効果等により植物プランクトンの増殖を抑制する対策。魚類や鳥類の採餌・休憩の場、多様な生体環境の創出といった効果も兼ねる。）の整備	・浅層曝気施設（貯水池に循環流を発生させることで、表層から中層にかけて循環混合層を形成させ、植物プランクトンの増殖を抑制する施設）の設置・運用 ・フロベラ式湖水循環装置（藍藻類を送水管を通じて深水層へ直接移送することにより、水圧効果、光制限効果、低水温効果を発現させ、藍藻類の異常増殖を抑制する施設）の設置・運用 ・選択取水設備の設置・運用 ・分画フェンス（栄養塩濃度の高い流入水を無光層に導き、植物プランクトンの発生を抑制する施設）の設置 ・前貯水池（貯水池の上流端に河川水を一時滞留させ、沈降粒子に含まれる栄養塩類（リン、窒素など）を除去することにより、流入河川からのリン負荷を削減する施設）の設置 ・流入水バイパス管（流入リンを貯水池を通さずに放流する管路）の整備・運用	・フロベラ式湖水循環装置（藍藻類を送水管を通じて深水層へ直接移送することにより、水圧効果、光制限効果、低水温効果を発現させ、藍藻類の異常増殖を抑制する施設）の設置・運用 ・選択取水設備の設置・運用	・表層取水設備の設置・運用。（冷水対策） ・浅層曝気施設（貯水池に循環流を発生させることで、表層から中層にかけて循環混合層を形成させ、植物プランクトンの増殖を抑制する施設）の設置・運用 ・深層曝気施設（底泥の無酸素化による底泥からの栄養塩や重金属の溶出の抑制）の設置・運用 ・前貯水池（貯水池の上流端に河川水を一時滞留させ、沈降粒子に含まれる栄養塩類（リン、窒素など）を除去することにより、流入河川からのリン負荷を削減する施設）の設置



写真 5.1-3 干し上げ（渡良瀬貯水池）
（出典：ダム等管理フォローアップ定期報告書）

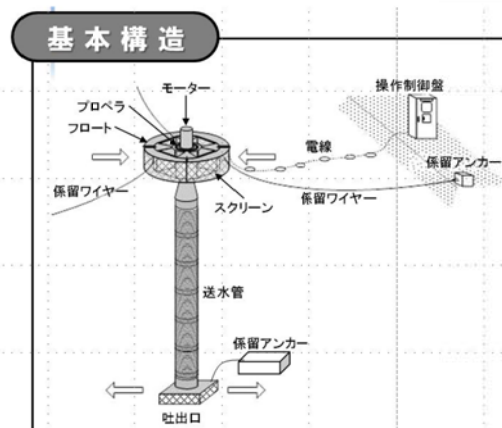


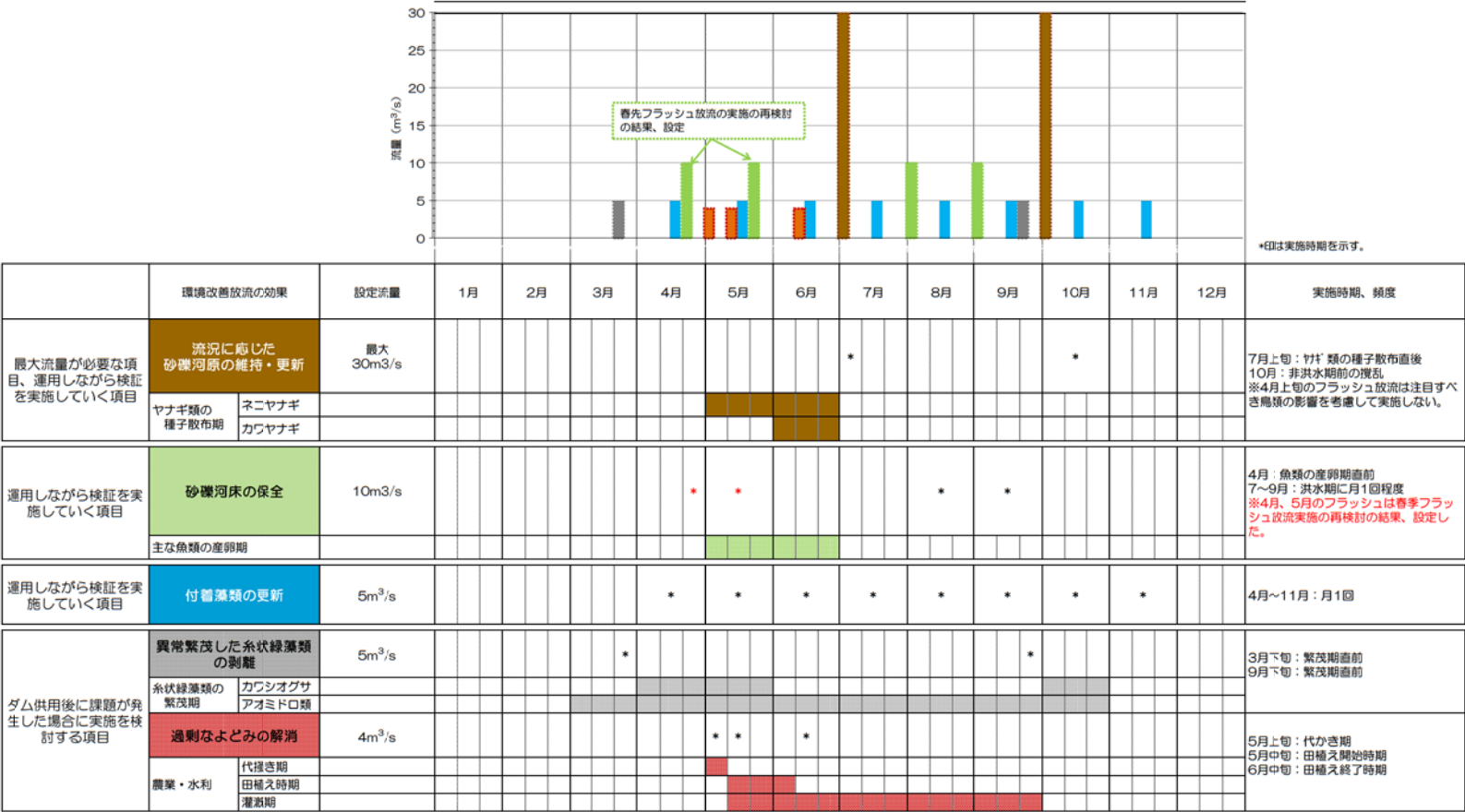
写真 5.1-1 フロベラ式湖水循環装置
（出典：パンフレット）



写真 5.1-2 浅層曝気循環設備（室生ダム）
（出典：ダム等管理フォローアップ定期報告書）

5.2. 環境改善放流効果把握調査計画（ダム下流河川の流況等）

- 環境改善放流効果把握調査（ダム下流河川の流況等）は、フラッシュ放流前後の変化を把握するための「フラッシュ放流効果検証調査」、「ダム下流河川の課題確認調査」と、環境改善放流による経年的な変化を把握するための「環境改善放流経年変化調査」の2つの視点で計画した。
- 「フラッシュ放流効果検証調査」：フラッシュ放流の必要流量を検証する目的で、流量を設定した「付着藻類」および運用しながら流量の設定が必要な「砂礫河床」を対象とした調査を行う。
（図 5-4 に示した「運用を実施しながら検証を実施していく項目」）
- 「ダム下流河川の課題確認調査」：ダム供用後に問題が顕在化する可能性のある課題を把握する目的で、「砂礫河原」、「糸状緑藻類」、「よどみ」を対象とした調査を行う。
（図 5-4 に示した「ダム供用後に課題が発生した場合に実施を検討する項目」）
- 「環境改善放流経年変化調査」：環境改善放流による経年的な変化を把握する目的で、生物相や砂礫河原の分布等の変化を対象とした調査を行う。



※5月は産卵した魚類の卵等の流出防止のため、小規模な放流以外は実施しない。また、実施計画については今後の効果検証等を踏まえて、見直しを行っていく。
※流況に応じた砂礫河原の維持・更新のための放流量は河川利用者の安全に配慮し、柔軟に変更していく（必ずしも30m³/s放流するわけではない）

図 5-4 フラッシュ放流年間放流パターン

5.2.1. フラッシュ放流効果検証調査

- 「付着藻類の更新」、「砂礫河床の保全」を対象とする調査を実施する。
- ダム供用後のフラッシュ放流による効果の検証を目的として、調査区4地点（第3回環境改善放流検討部会（H27.1.13）で設定）において定量的な調査を実施する。
- 調査はフラッシュ放流実施前後に行う。
- ダム供用後3年程度調査を継続し、現在設定しているフラッシュ放流の必要流量、時期を検証するものとする。

(1) 調査目的

流量を設定した「付着藻類の更新」、および運用しながら流量の設定が必要な「砂礫河床の保全」を対象とした、フラッシュ放流の効果の確認を行う。

(2) 調査項目

調査項目は、水位・流量、水温・水質、景観、付着藻類、河床材料とする。

(3) 調査地点

第3回環境改善放流検討部会（H27.1.13）で設定したダム下流河川の調査区4地点（ダム直下、桑原橋、長ヶ橋、名神高速下流）とする。

(4) 調査時期及び頻度

ダム供用後、フラッシュ放流の実施前と実施後に調査を実施する。なお、可能な限りフラッシュ放流前後直近で調査を行う。

(5) 調査スケジュール

ダム供用後3年程度の期間で実施し、フラッシュ放流の効果を検証するとともに、必要流量及び頻度の見直しを行う。

(6) 調査方法

表 5-8 フラッシュ放流効果検証調査 調査方法

調査項目		調査方法	備考																																																		
付着藻類調査	付着藻類	【採取方法】 - 調査地区ごとに河川の横断方向で原則として、左岸、右岸、流心部でそれぞれで 1 サンプルとして付着藻類を採取する。 1 サンプルあたり 10個 4箇の石を採取し、1 個の石あたり 5cm×5cm の面積の付着藻類をこすり取り、室内分析に供する。 【分析項目】 沈殿量、乾燥重量、強熱減量、クロロフィル a、フェオフィチン、種組成、細胞数（糸状藻類の場合は糸状体数）	 藻類の生育状況を確認できるように、採取するサンプルの写真撮影を行う。																																																		
	その他 （調査地点の環境）	現場にて以下の項目について記録する。 気温、水温、流水幅、水深、流速、主な河床材料区分・状態、水質																																																			
河床材料調査	河床材料	【面格子法】 - 調査地区ごとに左岸、右岸、流心部それぞれ 1 箇所ずつで 1m×1m の格子枠を設置する（計 3箇所）。 - 格子枠内を 10cm×10cm に区分し、交点に位置する砂礫の長径、中径、短径を計測する（計 100 サンプル）。 【浮石状態の確認（河床の隙間）】 - 各調査地点の代表的な瀬（魚類の産卵場となる平瀬の砂底、砂利底）で 10 箇所程度計測する。 - シノ等を用いて、体重をかけ、沈んだ深さを記録する。	 表層の河床材料を確認できるように、面格子の設定状況を鉛直に写真撮影を行う。																																																		
	河川形態	調査地区の調査範囲で瀬・淵の分布、河床材料の分布、沈み石・浮石の分布を記録する。 表 5-9 瀬・淵の区分 <table><tr><th rowspan="2">河床型</th><th colspan="2">瀬</th><th rowspan="2">淵</th></tr><tr><th>早瀬</th><th>平瀬</th></tr><tr><td>水深</td><td>浅い</td><td>浅い</td><td>深い</td></tr><tr><td>水面</td><td>白波が目立つ</td><td>しわのよいうな波</td><td>波立たない</td></tr><tr><td>流速</td><td>最も速い</td><td>速い</td><td>遅い</td></tr><tr><td>底質</td><td>浮石</td><td>沈み石</td><td>砂</td></tr></table> 出典：「河川生態環境工学」（玉井ほか,1993） 東京大学出版 表 5-10 河床材料の区分 <table><tr><th>河床材料の名称</th><th>粒径 (mm)</th></tr><tr><td>巨礫（岩盤）</td><td>256 以上</td></tr><tr><td>大礫</td><td>64～256</td></tr><tr><td>中礫</td><td>16～64</td></tr><tr><td>小礫</td><td>2～16</td></tr><tr><td>中砂・粗砂</td><td>0.25～2</td></tr><tr><td>細砂</td><td>0.062～0.25</td></tr><tr><td>粘土・シルト</td><td>0.062 以下</td></tr></table> 出典：「下流河川土砂還元マニュアル（案）第 2 版」（国土交通省,H23.3） <table><tr><th>物理的分類</th><th>生物学的分類</th><th>礫の状態</th></tr><tr><td rowspan="2"> はまり石</td><td>はまり石</td><td> 河床面</td></tr><tr><td>載り石</td><td> 河床面</td></tr><tr><td rowspan="2"> 浮き石</td><td>浮き石（小隙間）</td><td> 河床面</td></tr><tr><td>浮き石（大隙間）</td><td> 河床面</td></tr></table> 図 5-5 沈み石・浮石の区分 出典：「棲み場所の生態学」（竹門ほか,1995）平凡社		河床型	瀬		淵	早瀬	平瀬	水深	浅い	浅い	深い	水面	白波が目立つ	しわのよいうな波	波立たない	流速	最も速い	速い	遅い	底質	浮石	沈み石	砂	河床材料の名称	粒径 (mm)	巨礫（岩盤）	256 以上	大礫	64～256	中礫	16～64	小礫	2～16	中砂・粗砂	0.25～2	細砂	0.062～0.25	粘土・シルト	0.062 以下	物理的分類	生物学的分類	礫の状態	 はまり石	はまり石	 河床面	載り石	 河床面	 浮き石	浮き石（小隙間）	 河床面	浮き石（大隙間）
河床型	瀬		淵																																																		
	早瀬	平瀬																																																			
水深	浅い	浅い	深い																																																		
水面	白波が目立つ	しわのよいうな波	波立たない																																																		
流速	最も速い	速い	遅い																																																		
底質	浮石	沈み石	砂																																																		
河床材料の名称	粒径 (mm)																																																				
巨礫（岩盤）	256 以上																																																				
大礫	64～256																																																				
中礫	16～64																																																				
小礫	2～16																																																				
中砂・粗砂	0.25～2																																																				
細砂	0.062～0.25																																																				
粘土・シルト	0.062 以下																																																				
物理的分類	生物学的分類	礫の状態																																																			
 はまり石	はまり石	 河床面																																																			
	載り石	 河床面																																																			
 浮き石	浮き石（小隙間）	 河床面																																																			
	浮き石（大隙間）	 河床面																																																			

(7) 調査計画概要

表 5-11 フラッシュ放流効果検証調査 調査計画概要 (1/2)

調査項目	調査時期、頻度	調査地区	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1)}								備 考
				ダム供用前 ^{注3)}		試 験 湛水中 R4	ダム供用後					
				R2	R3		R5	R6	R7	R8 以降		
水位・流量	〔フラッシュ放流中〕 ・流量増加時 1 回 ・流量ピーク時 1 回 ・流量減少時 1 回	〔調査地点〕 調査区： ダム直下、 桑原橋、 長ケ橋、 名神高速下流	・高水流量観測により、水位、流速を計測 ・流量を算出し、掃流力を計算			●●●	▲	▲	▲	(▲) 注2)	・R4 はダム下流河川の生物調査として実施する。 ・3 カ年程度実施し、調査継続の必要性および調査間隔を検討する ^{注2)} 。	
水温・水質	〔フラッシュ放流前〕 直前に 1 回 〔フラッシュ放流中〕 ・流量増加時 1 回 ・流量ピーク時 1 回 ・流量減少時 1 回 〔フラッシュ放流後〕 直後に 1 回		・採水により、水温、濁度、SS について計測				▲	▲	▲	(▲) 注2)	・3 カ年程度実施し、問題がなければ終了する ^{注2)} 。	
景観	〔フラッシュ放流前〕 直前に 1 回 〔フラッシュ放流中〕 ・流量ピーク時 1 回 〔フラッシュ放流後〕 直後に 1 回		・写真撮影 ※調査地点は左記の他に、安全上、環境配慮上ネックとなる地点を適宜追加する。				▲	▲	▲	(▲) 注2)	・様々な流量でそれぞれ 1 回ずつ実施する。 ・景観調査では、効果検証とあわせて、フラッシュ放流の回帰時における魚類の逃げ遅れの観点からも調査を行う。	
付着藻類 ※同内容でダム下流河川の生物調査としても実施（表 4-4 に掲載） ※調査頻度を変え環境改善放流経年変化調査としても実施（表 5-18 に掲載）	〔フラッシュ放流前〕 1 回 〔フラッシュ放流後〕 1 回（可能な限り速やかに）	〔調査地点〕 調査区： ダム直下、 桑原橋、 長ケ橋、 名神高速下流、	・各地点横断方向に左岸、右岸、流心部それぞれで 1 サンプルとして付着藻類を採取 ・1 サンプルあたり 1 0 個 4～5 個 の石を採取し、1 個の石あたり 5cm×5cm の面積の付着藻類をこすり取る ・沈殿量や乾燥重量、強熱減量の測定、クロロフィル a 量、フェオフィチン量の分析、種の同定、細胞数を計数	●●	●●		▲	▲	▲	(▲) 注2)	・3 カ年程度実施し、調査継続の必要性および調査間隔を検討する ^{注2)} 。	

注1) ▲はフラッシュ放流 (もしくは自然出水) 前、中、後に適宜実施する。 ●は調査1回を示す。 ■は月1回実施する。 △は安全に配慮して出水時に実施する。 ○は前年度までの検討結果を踏まえ、実施を検討する。

網掛けは該当調査 (網掛け以外は他の調査で実施)

注2) 「ダムの弾力的管理試験の手引き (案)」(国土交通省河川局河川環境課、H15.4) を参考にダム供用後概ね3ヶ年の調査結果を検証し、令和8年度以降の調査項目および調査頻度等を見直していく。

注3) ダム供用前は、試験湛水中及びダム供用後の比較対象として、他の目的で実施したデータを活用する。

注4) 赤字は第1回安威川ダム自然環境保全懇話会 (R5.2) から変更した部分

表 5-11 フラッシュ放流効果検証調査 調査計画概要 (2/2)

調査項目	調査時期、頻度	調査地区	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1)}							備 考
				ダム供用前 ^{注3)}		試 験 湛水中	ダム供用後				
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	
河床材料 ※R3、R5 は調査 頻度を変えてダ ム下流河川の生 物調査として実 施（表 4-4 に掲 載）	〔フラッシュ放流前〕 1 回 〔フラッシュ放流後〕 1 回	〔調査地点〕 調査区： ダム直下、 桑原橋、 長ヶ橋、 名神高速下流、	【面格子法】 ・各地点ごとに左岸、右岸、流心部それぞれ 1箇所ずつで面格子法によって粒度組成 を記録 【河床の間隙度】 ・シノ等を用いて河床の間隙を計測 （表 5-8 参照） ・各調査地点の代表的な瀬（魚類の産卵場と なる平瀬の砂底、砂利底）で計測する。		●		▲ ●	▲ ▲	▲ ▲	（▲） ^{注2)}	・3カ年程度実施し、調査 継続の必要性および調査 間隔を検討する ^{注2)} 。

注1) ▲はフラッシュ放流 (もしくは自然出水) 前、中、後に適宜実施する。 ●は調査 1 回を示す。 ■は月 1 回実施する。 △は安全に配慮して出水時に実施する。 ○は前年度までの検討結果を踏まえ、実施を検討する。

網掛けは該当調査 (網掛け以外は他の調査で実施)

注2) 「ダムの弾力的管理試験の手引き (案)」(国土交通省河川局河川環境課、H15.4) を参考にダム供用後概ね 3 ケ年の調査結果を検証し、令和 8 年度以降の調査項目および調査頻度等を見直していく。

注3) ダム供用前は、試験湛水中及びダム供用後の比較対象として、他の目的で実施したデータを活用する。

注4) 赤字は第 1 回安威川ダム自然環境保全懇話会 (R5.2) から変更した部分

(8) 調査結果の評価と対応方針（案）

表 5-12 対策ごとのPDCAサイクル評価方法と評価指標・基準（フラッシュ放流効果検証調査）

環境調査の区分	P：環境配慮事項の内容	D：環境配慮事項の実施状況	C：評 価			A：対応方針（案）
			評価手法			
			評価方法	評価指標	評価基準	
フラッシュ放流効果検証	●環境改善放流 ・フラッシュ放流 ・土砂還元	●計画を検討中	●付着藻類調査 ・定量採集 ●フラッシュ放流前後で比較	●付着藻類の剥離・更新 ・現存量（細胞数など） ・質の変化（無機物比、クロロフィルa比）	・フラッシュ放流前後で細胞数、クロロフィルa量、フェオフィチン量が減少しているか	・細胞数、クロロフィルa量、フェオフィチン量の明確な減少が見られず、付着藻類の更新が確認できない場合は、放流量の見直しを行う。
			●河床材料調査 ・面格子法 ●フラッシュ放流前後で比較	●砂礫河床の保全 ・砂礫の割合 ・河床間隙率	・フラッシュ放流前後で粒度組成が大きく変化しているか ・フラッシュ放流前後で間隙量が大きく変化しているか	【フラッシュ放流前に粗粒化や河床材の固着がみられない場合】 ・砂礫河床の保全のためのフラッシュ放流の実施の可否を検討する。
						【フラッシュ放流前に粗粒化や河床材の固着がみられる場合】 ・フラッシュ放流後に粗粒化や河床材の固着が改善されない場合は、砂礫河床の保全のためのフラッシュ放流量の増加を検討する。
			●河川形態調査 ・瀬・淵の分布 ・河床材料区分 ●フラッシュ放流前後で比較	●砂礫河床の保全 ・瀬・淵の分布 ・浮石の割合	・瀬・淵の構造や浮石の割合に大きな変化はないが	【フラッシュ放流前に砂礫河床の植生遷移がみられる場合】 ・フラッシュ放流後に砂礫河床の植生遷移が改善されない場合は、砂礫河床の保全のためのフラッシュ放流量の増加を検討する。
			●水温・水質観測 ・採水調査 ●フラッシュ放流前後で比較 ●自然出水と比較	●水温の急激な変化 ●負荷量（濁質） ●濁りの継続時間	・フラッシュ放流中に急激な水温変化がみられるか ・フラッシュ放流中の濁度やSS が自然出水時の濁度や SS と比較して高い値でないか	・急激な水温変化が起こる場合には、放流時は徐々に流量を増加するなど放流波形（立ち上がり）を再検討する。 ・流量に対する自然出水時の濁度やSSと比較して著しく高い場合は、河床堆積物の巻き上げが少なくなるよう、放流量の調節を検討する。

注 1) 評価基準については、ダム供用前の状況との比較も行う。注 2) 赤字は第 1 回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

5.2.2. ダム下流河川の課題確認調査

- ダム完成後の河川の状況に応じてフラッシュ放流の実施を検証する項目である、「流況に応じた砂礫河原の維持・更新」、「異常繁茂した糸状緑藻類の剥離」、「過剰なよどみの解消」を対象とし必要な調査を実施する。
- ダム供用後に、ダム直下から茨木川合流点までの安威川を対象に、上記の課題を確認することを目的として調査を実施する。
- ダム供用後3年程度調査を実施し、その後は直営パトロール等とあわせて確認を行っていく。

(1) 調査目的

ダム供用後に問題が顕在化する可能性のある、「流況に応じた砂礫河原の維持・更新」、「異常繁茂した糸状緑藻類の剥離」、「過剰なよどみの解消」を対象としたダム下流河川の状況の確認を行う。

(2) 調査項目

調査項目は、砂礫河原、異常繁茂した糸状緑藻類、よどみ（濁った水の滞留）とする。

(3) 調査範囲

調査は、フラッシュ放流の効果が見込まれる、茨木川合流点までとする。ただし、注目すべき鳥類の生息分布については、営巣が確認された範囲とする。

(4) 調査時期

糸状緑藻類は、糸状緑藻類が繁茂する4月～10月の間で2回程度実施する。なお、糸状緑藻類の異常繁茂がみられ、出水があった場合には、出水後速やかに繁茂状況を確認する。

砂礫河原は、その年の出水でどのように変化するか確認するために、洪水期後の10月に1回実施する。

よどみについては、5月と6月に月1回実施する。

(5) 調査スケジュール

ダム供用前に1回/年、ダム供用後3年間程度継続する。その後、直営パトロール等とあわせて確認を行っていく。

(6) 調査方法

表 5-13 ダム下流河川の課題確認調査 調査方法

調査項目	調査方法	備考
砂礫河原の分布	・調査範囲を踏査、もしくは、UAV等により撮影を行い、河原の分布状況を記録する。	
注目すべき鳥類の生息分布・繁殖状況	・調査範囲を踏査し、注目すべき鳥類の生息分布・繁殖状況を記録する。 ・調査時には河原で繁殖する他の鳥類も記録する。	・ダム下流河川で営巣を確認した場合は、フラッシュ放流による影響を確認し、必要に応じて放流量・時期を見直す。
糸状緑藻類の異常な繁茂状況	・調査範囲を踏査し、アオミドロやカワシオグサなど、糸状緑藻類の異常な繁茂状況を確認する。 ・確認された場合には、その位置、繁茂範囲、被度・群度、水深、流速（目視）を記録し、繁茂状況の写真撮影を行う（可能な限り水中撮影も実施）。 ・また、目視で同定できる範囲で繁茂する糸状緑藻類の種類を記録する。	・糸状緑藻類の繁茂状況を確認できるように、写真撮影を行う。
よどみ（濁った水の滞留）の状況	・調査範囲を踏査し、濁った水が流下せず滞留している状態、位置、シルト分や有機物の堆積状況を記録する。	・よどみの状況を確認できるように、写真撮影を行う。

注1）赤字は第1回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

(7) 調査計画概要

表 5-14 ダム下流河川の課題確認調査 調査計画概要

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1）}							備 考
				ダム供用前 ^{注4）}		試 験 湛水中 R4	ダム供用後				
				R2	R3		R5	R6	R7	R8以降	
砂礫河原	・洪水期後の11月に1回実施 〔ダム供用前〕 2回/年×1年 〔ダム供用後〕 2回/年×3年	茨木川合流点～ダムサイト	・調査範囲を踏査、もしくは、UAV等により撮影を行い、河原の分布状況を平面図上に記録する。	●			●	●	●	（●） 注2)	・供用後3カ年迄実施し、その後、直営パトロール等を活用して確認を行っていく ^{注2)} 。
注目すべき鳥類の生息分布・繁殖状況	・繁殖期に3回実施 〔ダム供用前〕 ※試験湛水期間中を含む3回/年×3年 ※繁殖が確認された場合には、適宜調査回数を増加する。 〔ダム供用後〕 ※ダム供用前に確認された場合3回/年×3年	営巣が確認された範囲 ^{注3)}	・河川沿いを踏査し、注目すべき鳥類の生息分布状況を確認する。 ・上記で生息が確認された場合には、繁殖期間に3回、注目すべき鳥類の繁殖状況を確認する。 ・調査時には河原で繁殖する他の鳥類も記録する。	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	（●●●） 注5)	・供用後3カ年迄実施し、繁殖に問題なければ調査を終了する ^{注5)} 。
異常繁茂した糸状緑藻類	・糸状緑藻類が繁茂する4月～10月に実施（春季と秋季を想定） 〔ダム供用前〕 2回/年×1年 〔ダム供用後〕 2回/年×3年	茨木川合流点～ダムサイト	・調査範囲を踏査し、アオミドロやカワシオグサなど、糸状緑藻類の繁茂状況を確認する。 ・確認された場合には、その位置、繁茂状況等を記録し、繁茂状況の写真撮影を行う。		●●		●●	●●	●●	（●●） 注2)	・供用後3カ年迄実施し、その後、直営パトロール等を活用して確認を行っていく ^{注2)} 。
よどみ（濁った水の滞留）	・5月と6月に月1回実施 〔ダム供用後〕 2回/年×3年	茨木川合流点～ダムサイト	・踏査によりよどみの状況を確認する。 ※「よどみ」：河川水量が少なくなることにより、濁った水が流下せず滞留している状態を指す。				●●	●●	●●	（●●） 注2)	・供用後3カ年迄実施し、その後、直営パトロール等を活用して確認を行っていく ^{注2)} 。

注1) ●は調査1回を示す。○は前年度までの検討結果を踏まえ、実施を検討する。網掛けは該当調査（網掛け以外は他の調査で実施）

注2) 「ダムの弾力的管理試験の手引き（案）」（国土交通省河川局河川環境課、H15.4）を参考にダム供用後概ね3ヶ年の調査結果を検証し、令和8年度以降の調査項目および調査頻度等を見直していく。

「直営パトロール」とは、大阪府職員が河川管理の一環で行うもの。

注3) 注目すべき鳥類の繁殖が確認され、フラッシュ放流の影響を受ける可能性があることから、重点的に調査を実施する地点とした。

注4) ダム供用前は、試験湛水中及びダム供用後の比較対象としてデータを収集する。

注5) ダム供用後3カ年の調査結果を検証し、令和8年度以降の調査の実施を検討する。

注6) 赤字は第1回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

(8) 調査結果の評価と対応方針（案）

表 5-15 対策ごとのPDCAサイクル評価方法と評価指標・基準（ダム下流河川の課題確認調査）

環境調査の区分	P：環境配慮事項の内容	D：環境配慮事項の実施状況	C：評価			A：対応方針（案）
			評価手法			
			評価方法	評価指標	評価基準	
ダム下流河川の課題確認	●環境改善放流 ・フラッシュ放流 ・土砂還元	●計画を検討中	●砂礫河原の分布調査 ・砂礫河原の平面把握 ・注目すべき鳥類の生息分布・繁殖状況調査 ●ダム供用前後で比較	●自然裸地の面積	・砂州に植生が繁茂して固定化され、砂州上に樹木が繁茂し、流下阻害となっているか	・砂州の植生繁茂による固定化、砂州上の樹木の繁茂が見られた場合は、砂礫河原の保全のためのフラッシュ放流の放流量・時期・回数を再検討する。
				●注目すべき鳥類の繁殖の有無	・ で繁殖が確認されるか	・ で営巣を確認した場合は、フラッシュ放流による影響を確認し、必要に応じて放流量・時期を見直す。
			●糸状緑藻類調査 ・分布状況調査 ●ダム供用前後で比較	●分布面積	・糸状緑藻類が繁茂している範囲が拡大しているか	・糸状緑藻類の繁茂している範囲が拡大している場合は、糸状緑藻類の剥離を目的としたフラッシュ放流の実施を検討する。 ・繁茂している範囲が減少せず、引き続き糸状緑藻類の繁茂が目立つ場合は、フラッシュ放流量の増加を検討する。
			●よどみ（濁った水の滞留）調査 ・踏査による分布調査 ●ダム供用前後で比較	●よどみ（濁った水の滞留）によるシルト分や有機物の堆積	・著しいシルト分や有機物の堆積が起こっているか	・著しいシルト分や有機物の堆積が起こっている場合は、過剰なよどみの解消を目的としたフラッシュ放流の実施を検討する。 ・よどみ（濁った水の滞留）によるシルト分や有機物の堆積が解消せず、引き続きよどんだ箇所が目立つ場合は、フラッシュ放流量の増加を検討する。

注1）評価基準については、ダム供用前の状況との比較も行う。

注2）赤字は第1回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

5.2.3. 環境改善放流経年変化調査

- フラッシュ放流等の効果が速やかに変化として現れにくい生物相等を対象に、環境改善放流による変化を把握する目的で実施する。
- 調査項目は付着藻類、底生動物、魚類、河川環境であり、第3回環境改善放流検討部会（H27.1.13）で設定したダム下流河川の調査区4地点（ダム直下、桑原橋、長ヶ橋、名神高速下流）及び対照区（原大橋（芥川））で調査を実施する。
- ダム供用前2年、ダム供用後3年程度実施し、ダムの存在・供用による変化及び環境改善放流の効果を把握する。

(1) 調査目的

生物の産卵時期・遡上時期等の生活サイクルや季節的な変動に留意して、フラッシュ放流等実施によって生物相がどのように変化したかを把握する。

(2) 調査項目

調査項目は、付着藻類、底生動物（底生動物相、指標種）、魚類（魚類相、指標種）、河川環境（河床の状況、河畔の植生）とする。

表 5-16 環境改善放流経年変化調査 調査項目

目 的	調査地区	調査項目		着眼点	調査時期
生物の産卵時期・遡上時期等の生活サイクルや季節的な変動に留意して、フラッシュ放流等実施によって生物相がどのように変化したかを把握する。	調査区： ダム直下、 桑原橋、 長ヶ橋、 名神高速下流 対照区： 原大橋（芥川）	付着藻類	種組成、細胞数、沈殿量、有機物・無機物含有量（強熱減量・強熱残量）、藻類活性状況（クロロフィルa、フェオフィチン）	事業影響に対する生物の生息状況の変化の把握 握材料の蓄積	夏季、冬季
			流下 POM ^{※1)}	ダム下流河川の生物の餌供給量の変化の把握	夏季、冬季
		底生動物	種類数、個体数、湿重量、生活型別、水質階級別出現 個体数、EPT 指数	事業影響に対する生物の生息状況の変化の把握 握材料の蓄積	夏季、冬季
			指標種	指標種としての繁殖（生物群集維持）確認	夏季、冬季
			堆積 POM ^{※1)}	ダム下流河川の生物の餌供給量の変化の把握	夏季、冬季
		魚類	魚類相（種類数、個体数、体長、湿重量）	事業影響に対する生物の生息状況の変化の把握 握材料の蓄積	初夏季、秋季
			指標種（親魚、仔稚魚）	指標種としての繁殖（生物群集維持）確認	初夏季：産卵、仔稚魚 秋季：親魚、当歳魚
		河川環境	河床の状況（瀬・淵の分布、河床材料の粒度組成・状況）	河床変動状況の把握、流砂移動量の確認 生物のハビタットとしてのポテンシャル把握	秋季
			植生の状況（断面図）		秋季
	茨木川合流点～ダムサイト	河道形状	河道横断形状	河床低下や堆積状況の確認	秋季～冬季
土砂還元状況を確認する。	置き土施工箇所	置き土量、形状	置き土横断形状	置き土の流出状況の確認	出水前後
	置き土施工箇所	粒度組成	粒度組成	置き土の流出粒径の確認	出水前後

注 1) POM: Particulate Organic Matter、粒状有機物。河川に存在する有機物は、倒流木、粗大有機物（CPOM: >1mm）、微細有機物（FPOM: 0.45μm～1mm）、溶存有機物（DOM: <0.45μm）に分類され、このうち CPOM と FPOM をあわせた粒状有機物（POM）のこと。河川生態系における腐食連鎖を支える物質。

1) 調査範囲・地点

付着藻類、底生動物、魚類、河川環境の調査範囲は、ダム下流河川とし、調査地点は、第3回環境改善放流検討部会（H27.1.13）で設定したダム下流河川の調査区4地点（ダム直下、桑原橋、長ヶ橋、名神高速下流）及び対照区（原大橋（芥川））とする。

河道形状の調査範囲は、ダム下流河川とする。

置き土量・形状、置き土粒度組成の調査範囲は置き土箇所とする。（ダム直下右岸側を予定）

(3) 調査時期

付着藻類と底生動物は、出水時の攪乱がある時期と、出水がなく安定的な時期の状況を把握する目的で、夏季と冬季に実施する。魚類は、仔稚魚を確認する目的で初夏と、親魚や当歳魚を確認する目的で秋季に実施する。河川環境は非洪水期の秋季に実施する。河道形状は非洪水期となる秋季～冬季に実施する。置き土量、置き土形状、置き土粒度組成（面格子法）は出水前後に行う。また、採取土砂の粒度組成は採取時に行う。

(4) 調査スケジュール

河道形状以外の調査項目は、ダム供用前に 2 年程度、ダム供用後に 3 年程度実施し、調査継続の必要性について検討する。

河道形状は 4 年に一度程度実施し、ダム供用後 3 年目以降は、定期横断測量として継続する。

(5) 調査方法

表 5-17 環境改善放流経年変化調査 調査方法

調査項目	調査方法	備考
付着藻類調査	- 調査地区ごとに河川の横断方向で原則として、左岸、右岸、流心部でそれぞれで 1 サンプルとして付着藻類を採取する。 1 サンプルあたり 4 個の石を採取し、1 個の石あたり 5cm×5cm の面積の付着藻類をこすり取り、室内分析に供する。 - 沈殿量や乾燥重量、強熱減量の測定、クロロフィル a 量、フェオフィチン量の分析、種の同定、細胞数の計数を行う。 - 流下 POM の分析を行う。	
底生動物調査	(最新版の)「河川水辺の国勢調査 基本調査マニュアル〔河川版〕(底生動物調査編)」に準拠して現地調査を実施する。 - 調査は、調査地点の代表的な瀬と淵、その他の環境ごとに採集を行う。 - 調査は、夏季と冬季に各 1 回実施する。 - 瀬においては、25cm×25cm のサーバーネットを用いて、3 箇所で定量的に底生動物を採集する。 - 淵をはじめとするその他の環境では、それぞれの環境で D フレームネット等を用いた任意採集を行う。 - 採集した底生動物は室内にて、ソーティング、同定、計数、計測を行う。 - 指標種については、上記調査結果から対象種に着目して整理するものとし、別途調査は実施しない。 - 堆積 POM の分析を行う。	 図 5-6 底生動物採集方法 (サーバーネットによる定量採集) 出典：「平成 28 年度版 河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル〔河川版〕(底生動物調査編)」(国土交通省水管理・国土保全局河川環境課, 平成 28 年 1 月改訂)
魚類調査	(最新版の)「河川水辺の国勢調査 基本調査マニュアル〔河川版〕(魚類調査編)」に準拠して現地調査を実施する。 - 調査地区ごとに調査対象環境区分(早瀬、淵など)を行い、それぞれの環境で捕獲を行う。 - 調査は、多くの魚類の繁殖期に当たる初夏季と、活動な活発な秋季の 2 回実施する。 - 生息する魚類の確認は、投網、タモ網等を用いた捕獲調査と目視観察により行う。 - 確認魚類の種、個体数(捕獲努力量)、仔魚・稚魚・成魚の区分を記録する。 - 指標種については、上記調査結果から対象種に着目して整理するものとし、別途調査は実施しない。	 図 5-7 魚類捕獲方法の例(左：投網、右：タモ網) 出典：「平成 28 年度版 河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル〔河川版〕(魚類調査編)」(国土交通省水管理・国土保全局河川環境課, 平成 28 年 1 月改訂)
河川環境調査	- 河床状況は、調査地区の瀬と淵の分布状況、河床材料の区分ごとの分布、状況(はまり石、浮石など)の分布を、目視により平面図上に記録する。 (表 5-8 の「河川形態」参照) - 植生状況は調査地区に設定した横断測量上の群落分布を記録し、植生横断図を作成する。	
河道形状	河道の横断測量を行う。	
置き土量、形状	置き土に任意の測量断面を 3 断面程度設定し、横断測量を行う。	
粒度組成	- 置き土使用土砂の粒度組成分析は、平均的な一部を採取し、容積サンプリング法で分析する。 - 置き土天端の粒度組成分析は面格子法により、出水前後で行い、発生した出水規模で流下できる砂礫の粒径を推定する。	

(6) 調査計画概要

表 5-18 環境改善放流経年変化調査 調査計画概要 (1/2)

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1)}							備 考
				ダム供用前 ^{注3)}		試 験 湛水中	ダム供用後				
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	
付着藻類	夏季 ^{注4)} と冬季に 1 回実施	〔調査地点〕 調査区： ダム直下、 桑原橋、 長ケ橋、 名神高速下流 対照区 車作大橋： 原大橋（芥川）	・各地点横断方向に左岸、右岸、流心部 でそれぞれで 1 サンプルとして付着藻 類を採取 ・1 サンプルあたり 4～5 個の石を採取 し、1 個の石あたり 5cm×5cm の面 積の付着藻類をこすり取る ・沈殿量や乾燥重量、強熱減量の測定、 クロロフィル a 量、フェオフィチン量 の分析、種の同定、細胞数を計数 ・採取した箇所ですーバーネットで流下 物を捕捉し、流下 POM ^{注5)} の重量（強 熱減量）を測定	●●	●●		●●	●●	●●	(●●) ^{注2)}	・ダム供用後 3 年程度実 施し、調査継続の必要 性および調査間隔を検 討する ^{注2)} 。
底生動物	夏季と冬季に 1 回実施		・調査地点の代表的な瀬と淵において、 さーバーネット等を用いて定量的に底 生動物を採集 ・採集した底生動物の種、個体数、湿重 量を計測 ・瀬では堆積 POM ^{注5)} として強熱減量を 測定	●●	●●		●●	●●	●●	(●●) ^{注2)}	・ダム供用後 3 年程度実 施し、調査継続の必要 性および調査間隔を検 討する ^{注2)} 。
魚類	初夏季と秋季に 1 回実施		・投網、タモ網等を用いた捕獲調査と目 視観察 ・確認魚類の種、個体数（捕獲努力量*）、 各種類の仔稚魚の割合・成魚の区分を 記録 (*) 捕獲努力量とは、捕獲個体数を調査時 間や投網の打数などで除した量	●●	●●		●●	●●	●●	(●●) ^{注2)}	・ダム供用後 3 年程度実 施し、調査継続の必要 性および調査間隔を検 討する ^{注2)} 。
河川環境	秋季に 1 回実施		・河床状況を目視観察する。 ・容積サンプリング法により、各地点ご とに 1 地点、細かい河床材料の粒度組 成を分析し、河床材料を把握する。 ・河畔植生は横断図上に群落を記録		●		●	●	●	(●) ^{注2)}	・ダム供用後 3 年程度実 施し、調査継続の必要 性および調査間隔を検 討する ^{注2)} 。
河道形状	・非洪水期となる秋季～冬季 に実施 ・5 年に 1 回実施	茨木川合流点～ダム サイト	・河川横断測量により、河床高の変化を 把握		●					●	・定期横断測量として継 続

注 1) ●は調査 1 回を示す。○は前年度までの検討結果を踏まえ、実施を検討する。網掛けは該当調査 (網掛け以外は他の調査で実施)

注 2) 「ダムの弾力的管理試験の手引き (案)」(国土交通省河川局河川環境課、H15.4) を参考にダム供用後概ね 3 ヶ年の調査結果を検証し、令和 8 年度以降の調査項目および調査頻度等を見直していく。

注 3) ダム供用前は、試験湛水中及びダム供用後の比較対象としてデータを収集する。

注 4) ダム供用後の夏季の調査は、『フラッシュ放流効果検証調査』でフラッシュ放流時に実施するため、時期的に重なる場合は、フラッシュ放流効果検証調査の結果で代用する。

注 5) POM: Particulate Organic Matter、粒状有機物。河川に存在する有機物は、倒流木、粗大有機物 (CPOM: >1mm)、微細有機物 (FPOM: 0.45 μm~1mm)、溶存有機物 (DOM: <0.45 μm) に分類され、このうち CPOM と FPOM をあわせた粒状有機物 (POM) のこと。河川生態系における腐食連鎖を支える物質。

表 5-18 環境改善放流経年変化調査 調査計画概要 (2/2)

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1)}							備 考
				ダム供用前 ^{注3)}		試 験 湛水中	ダム供用後 ^{注3)}				
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	
置き土量、置き土形状	出水前後に各 1 回 〔ダム供用前〕※置き土試験 2 回/年×2 年 〔ダム供用後〕 2 回/年×3 年	〔調査地点〕 置き土施工箇所	・置き土配置直後に河川測量により立体的に置き土の形状を把握し、置き土量を算出する。 ・出水により置き土の流出が確認されたかを河川測量を行い、流出土砂量を算出することで把握する。	●●	●●		●●	●●	●●	(●●) ^{注2)}	・ダム供用後 3 年程度実施し、調査継続の必要性および調査間隔を検討する ^{注2)} 。
置き土の粒度組成 ※同内容でダム下流河川の生物調査としても実施	土砂採取時に 1 回	〔調査地点〕 置き土土砂採取地点	・置き土使用土砂で平均的な一部を採取し、容積サンプリング法により、粒度組成を把握する。 ・置き土土砂採取時に行う。	●	●		●	●	●	(●) ^{注2)}	・ダム供用後 3 年程度実施し、調査継続の必要性および調査間隔を検討する ^{注2)} 。
	出水前後に各 1 回 〔ダム供用前〕※置き土試験 2 回/年×2 年 〔ダム供用後〕 2 回/年×3 年	〔調査地点〕 置き土施工箇所	・置き土の天端の粒度組成を面格子法により把握し、発生した出水規模で流下できる砂礫の粒径を推定する。	●●	●●		●●	●●	●●	(●●) ^{注2)}	・ダム供用後 3 年程度実施し、調査継続の必要性および調査間隔を検討する ^{注2)} 。

注 1) ●は調査 1 回を示す。○は前年度までの検討結果を踏まえ、実施を検討する。 **網掛け**は該当調査（網掛け以外は他の調査で実施）

注 2) 「ダムの弾力的管理試験の手引き（案）」（国土交通省河川局河川環境課、H15.4）を参考にダム供用後概ね 3 ヶ年の調査結果を検証し、令和 8 年度以降の調査項目および調査頻度等を見直していく。

注 3) ダム供用前は、置き土試験としてデータを収集する。ダム供用後は土砂採取地の堆砂状況より置き土を行った場合、実施する。

(7) 調査結果の評価と対応方針（案）

表 5-19 対策ごとのPDCAサイクル評価方法と評価指標・基準（環境改善放流経年変化調査）（1/2）

環境調査の区分	P：環境配慮事項の内容	D：環境配慮事項の実施状況	C：評 価			A：対応方針（案） ^{注3)}
			評価手法			
			評価方法	評価指標	評価基準	
環境改善放流経年変化	●環境改善放流 ・フラッシュ放流 ・土砂還元	●環境改善放流計画を検討中	●付着藻類調査 ・定量採集 ・流下 POM ●ダム供用前後で比較	●付着藻類相 ・種数、種構成 ・現存量（細胞数など） ・質の変化（無機物比、クロロフィルa比）	・種の構成がダム供用前と比較して大きく変化したか 例：糸状緑藻類が優占して他の藻類の生育を阻害していないか	・ダム供用後3カ年でダム供用前と種の構成が変化し、特に他の藻類の生育を阻害する糸状緑藻類が優占する場合は、付着藻類の更新を目的としたフラッシュ放流の時期・頻度、放流量について再検討する。
			●底生動物調査 ・定量採集 ・堆積 POM ●ダム供用前後で比較	●底生動物相 ・種数、種構成 ・個体数	・種の構成や個体数がダム供用前と比較して大きく変化したか 例：河床が固定化し、シマトビケラ科等の造網型の種が増加していないか 例：土砂還元の実施によりヤマトビケラ科等の砂粒で造巣する種が増加していないか。	・ダム供用後3カ年でダム供用前と種の構成や個体数が変化し、特に河床が固定化すると増加するシマトビケラ科等の造網型の種が増加している場合は、砂礫河床の保全を目的としたフラッシュ放流の時期・頻度、放流量について再検討する。
			●魚類調査 ・捕獲調査 ●ダム供用前後で比較	●魚類相 ・種数、種構成 ・個体数 ・各種類の仔稚魚の割合	・種の構成や個体数、仔稚魚の割合がダム供用前と比較して大きく変化したか 例：粗粒化により、砂礫に産卵する[]等のコイ科魚類が減少していないか 例：粗粒化により、砂環境に生息する[]等が減少していないか	・ダム供用後3カ年でダム供用前と種の構成や個体数が変化し、特に砂礫に産卵する[]等のコイ科魚類や砂環境を生息場とする[]等が減少している場合は、砂礫河床の保全を目的としたフラッシュ放流の時期・頻度、放流量について再検討する。 ・ダム供用前と比べ、ダム供用後の仔稚魚の割合が減少している場合は、河川（ダム）管理の中で専門家の意見を基に改善につなげる。

注 1) 評価基準については、ダム供用前の状況との比較を行う。

注 2) 赤字は第 1 回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

注 3) 河川環境の改善にあたっては、環境改善放流だけでなく、河川事業全体として改善が図れるよう方策を検討する。

表 5-19 対策ごとのPDCAサイクル評価方法と評価指標・基準（環境改善放流経年変化調査）（2/2）

環境調査の区分	P：環境配慮事項の内容	D：環境配慮事項の実施状況	C：評価			A：対応方針（案） 注3)
			評価手法			
			評価方法	評価指標	評価基準	
環境改善放流経年変化	●環境改善放流 ・フラッシュ放流 ・土砂還元	●環境改善放流計画を検討中	●河川環境調査 ・瀬・淵分布状況 ・河床材料、状態区分 ・植生断面調査 ●ダム供用前後で比較	●瀬・淵の分布状況の変化	・砂州の平面形状や河川横断形状が前回測量時と比較して大きく変化しているか	【河床の低下傾向、河床材料の粗粒化、細粒分の流出傾向が大きく見られた場合】 ・土砂還元の量、置き土場所など土砂還元計画を再検討する。 【河床の上昇傾向が見られた場合】 ・河川（ダム）管理の中で特に流下能力が不足する箇所の堆積土砂の除去を検討する。
				●河床材料の区分	・粗粒化や細粒分の流出が起きているか	
				●樹林帯の分布	・河畔植生の遷移が進み砂州上で樹林が繁茂し流下能力を阻害しているか	
			●置き土の流出状況 ●出水前後で比較	●置き土の流出土砂量	・出水前後で置き土が流出しているか。	・流出量が不足する場合、土砂還元の量、置き土場所など土砂還元計画を再検討する。 ・流出量とあわせて流出時の土砂粒径を把握し、粒度調整やその他対応等の必要性を検討する。
				●流出した土砂の粒度組成	・発生した出水規模で流失する砂礫の粒径はどの程度か。	
				●置き土使用土砂の粒度組成	・置き土使用土砂の粒度組成は50mm 以下が 95％程度を占める（当初想定）か。	

注 1）評価基準については、ダム供用前の状況との比較を行う。

注 2）赤字は第 1 回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

注 3）河川環境の改善にあたっては、環境改善放流だけでなく、河川事業全体として改善が図れるよう方策を検討する。

6. ダム供用後の貯水池周辺の生態確認調査

6.1. 生物の生育・生息基盤調査

- 生物の生育・生息基盤調査では、生物の生育・生息基盤である植生及び河川環境の変化を把握する目的で実施する。あわせてダム完成に伴って出現する貯水池内の変化についても調査を実施する。
- 調査は、ダム供用前、ダム供用直後、供用後5年目に実施し、ダム供用前との比較により、ダム供用前後の変化を把握する。

(1) 調査目的

貯水池の存在により、貯水池周辺の生物の生育・生息基盤である植生及び河川環境が変化する可能性が想定されるため、生物の生育・生息基盤の調査を行う。

あわせて保全方策を実施している、緑化法面及び大岩川については、必要に応じて詳細な調査を実施する。

また、環境が変化するダム貯水池の生物の状況について、魚類、底生動物、鳥類を対象に実施する。

調査対象は、生物の生育・生息基盤となる植生、河川環境（瀬・淵、河床材料）であり、調査対象範囲は、事業実施区域周辺及びダム下流の安威川である。

(2) 調査計画概要

表 6-1 生物の生育・生息基盤調査 調査計画概要（1/2）

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1）}							備 考
				ダム供用前		試 験 湛水中	ダム供用後				
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	
植生 ※常時満水位からサーチャージ水位の範囲での試験湛水の影響調査とあわせて実施（P.3-8 表3-1に掲載）	植生が十分に繁茂する夏季から秋季に1回 〔ダム供用前〕 1回/年×1年 〔ダム供用後〕 1回/年×2年（ダム供用開始年、供用5年後）	〔調査範囲〕 事業実施区域周辺500m	・既存の植生図及び最新の航空写真を用いて判読素図を作成し、現地を踏査し、相観もしくは優占種で植生区分を行う。 ・群落区分は河川水辺の国勢調査に準拠する。	●			●			● R9	・他の調査の基礎情報となるため、R2に実施する。 ・5年目以降の調査は必要に応じて実施する。
ダム下流の河川環境	〔河川環境調査〕 出水等の攪乱が少なく、植生が十分に繁茂する秋季に1回 〔ダム供用前〕 1回/年×1年 〔ダム供用後〕 1回/年×2年（ダム供用開始年、供用5年後）	〔調査範囲〕 ダム直下から大正川合流点までの安威川	・現地踏査や UAV による空中写真から、河川区域の植生分布及び、瀬・淵などの状況、河床材料の状況を平面図上に記録する。		●		●			● R9	・5年目以降の調査は必要に応じて実施する。
	〔河川測量〕 非洪水期に1回 〔ダム供用前〕 1回/年×1年 〔ダム供用後〕 1回/年×2年（ダム供用開始年、供用5年後）		・河川横断測量により、河川形態を把握		●					●	・R8以降は、環境改善放流変化調査の中で定期横断測量として実施する。

注1）●は調査1回を示す。網掛けは該当調査（網掛け以外は他の調査で実施）

注2）赤字は第1回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

表 6-1 生物の生育・生息基盤調査 調査計画概要 (2/2)

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） 注1）							備 考
				ダム供用前		試 験 湛水中	ダム供用後				
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	
貯水池環境	【魚類】 魚類の活動が活発になる夏季から秋季にかけて 1 回 〔ダム供用前〕 なし 〔ダム供用後〕 1 回/年×3 年	〔調査地点〕 湖岸部 ダム湖流入部	【魚類】 ・刺し網、カゴ網、投網、タモ網等を用いた捕獲調査				●	●	●	(●)	
	【底生動物】 水生昆虫が羽化する前の夏季と冬季に各 1 回 〔ダム供用前〕 なし 〔ダム供用後〕 2 回/年×3 年		【底生動物】 ・採泥器を用いて採集				●●	●●	●●	(●●)	
	【鳥類】 貯水池を利用する主な鳥類であるカモ類の多くが冬鳥であるため冬季に 1 回実施 〔ダム供用前〕 なし 〔ダム供用後〕 1 回/年×1 年（ダム供用後 3 年目）		【鳥類】 ・ダム湖を見渡せる地点から定点観察						●	(●)	

注 1) ●は調査 1 回を示す。網掛けは該当調査 (網掛け以外は他の調査で実施)

注 2) 赤字は第 1 回安威川ダム自然環境保全懇話会 (R5.2) から変更した部分

(3) 調査結果の評価と対応方針（案）

表 6-2 対策ごとのPDCAサイクル評価方法と評価指標・基準（ダム供用後の貯水池周辺の生態確認 生物の生育・生息基盤調査）（1/2）

環境調査の区分	P：環境配慮事項の内容	D：環境配慮事項の実施状況	C：評 価			A:対応方針（案）
			評価手法			
			評価方法	評価指標	基準	
生物の生育・生息 基盤 【ダム周辺環境】	●自然植生の保全	●計画変更による改変域の縮小 ・原石山の廃止 ・左岸道路の橋梁化 ・ロック材運搬路の中止	●植生分布調査 ・現存植生図の作成 ●ダム供用前後で比較	●注目すべき環境 ・まとまった常緑広葉樹林に溪流河川の流れる、下音羽川沿いの環境 ・溪流河川と常緑広葉樹林が近接する、安威川上流の環境 ・里山河川沿いに段丘上の棚田・溜池、落葉広葉樹林が広がるダム湖周辺の環境	・植生が変化し裸地となるもしくは、生育する植物が枯死しているのが確認され裸地化の進行が予想されるか。	・常時満水位からサーチャージ水位の水位変動域の植生が衰退し、裸地の進行が想定される場合には、河川（ダム）管理の中で順応的 施工による植生回復を実施する。
【下流河川】	●環境改善放流	●計画を検討中	●河川環境調査 ・河川環境調査 ・河川横断測量 ●ダム供用前後で比較	●河畔植生 ・群落区分ごとの面積（特に樹林の面積） ・自然裸地の面積 ・瀬・淵の面積	・低水敷内の植生の遷移が進み砂州上で樹林が繁茂し流下能力を阻害しているか	・植生の遷移が進み、砂州上で樹林化が懸念される場合は、樹林化が懸念される砂州の標高とフラッシュ放流により上昇する水位との確認により、フラッシュ放流により改善が図れるか検証を行う。 ・あわせて、河川（ダム）管理の中で必要に応じて堆積土砂除去や河床整生により、河道内樹木の除去を行う。

注1) 赤字は第1回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

注2) 評価基準については、ダム供用前の状況を含め経年的に比較を行う。

注3) 河川環境の改善にあたっては、環境改善放流だけでなく、河川事業全体として改善が図れるよう方策を検討する。

注3) 侵略的外来種は、『生態系被害防止外来種リスト』（環境省・農林水産省、H27.3）に掲載されている種

注4) ダム完成後の貯水池の生息環境としての利用状況を把握する目的で調査を実施するものであることから、評価は実施しない。

表 6-2 対策ごとのPDCAサイクル評価方法と評価指標・基準（ダム供用後の貯水池周辺の生態確認 生物の生育・生息基盤調査）（2/2）

環境調査の区分	P：環境配慮事項の内容	D：環境配慮事項の実施状況	C：評 価			A:対応方針（案）
			評価手法			
			評価方法	評価指標	基準	
生物の生育・生息 基盤 【貯水池】	（変化を把握）	（変化を把握）	●魚類調査 ・捕獲調査 ●ダム供用前との比較	●魚類相 ・種数、種構成 ・個体数 ・外来種率	・侵略的外来種 ^{注3)} を確認したか。	・河川（ダム）管理の中で専門家の意見を基に改善につなげる。
			●底生動物調査 ・定量採集 ●他ダムの貯水池の底生動物相と比較	●底生動物相 ・種数、種構成	・他ダムと異なる生態の種を確認したか。	・河川（ダム）管理の中で専門家の意見を基に改善につなげる。
			●鳥類調査 ・定点観察 ●ダム供用前との比較	●鳥類相 ・新たに出現した種	・貴重種や外来種を確認したか。	・河川（ダム）管理の中で専門家の意見を基に改善につなげる。

注1）赤字は第1回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

注2）評価基準については、ダム供用前の状況を含め経年的に比較を行う

注3）侵略的外来種は、『生態系被害防止外来種リスト』（環境省・農林水産省、H27.3）に掲載されている種

6.2. 動植物（生育・生息環境）調査

- 動植物（生育・生息環境）調査では、第15回審議会で審議予定の「工事期間中の環境保全方策の評価」において、調査の継続の必要性を検討した上で、今後の調査を計画するものとする。
- 調査継続が必要な種については、ダム供用前に2年、ダム供用後に2年の調査を実施し、ダム事業による動植物の種の変化を確認する。ただし、分布が局所的で試験湛水の範囲に分布域が存在する重要種についてはダム供用後の調査は3年実施する。
- 各種の調査方法は、基本的に現在安威川で実施している調査方法を踏襲する。

(1) 調査目的

ダム堤体、貯水池の存在により、生息環境が縮小することが想定され、保全方策が実施されている動植物を対象に、保全方策の効果を検証するために、希少な動植物の生育・生息状況を調査する。
あわせて、保全方策は実施していないが、ダム供用後の変化を確認するためにモニタリングを行っている動植物を対象に、生育・生息状況を調査を実施する。
調査対象は、保全対策やモニタリングを実施している希少な動植物であり、調査対象範囲は、事業実施区域周辺である。

(2) 調査計画概要

表 6-3 動植物（生育・生息環境）調査 調査計画概要（1/3）

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） 注1)							備 考
				ダム供用前		試 験 湛水中	ダム供用後				
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	
	繁殖期に月1回程度（2～6月） 〔ダム供用前、試験湛水中〕 1回/月×5ヶ月/年×3年 〔ダム供用後〕 1回/月×5ヶ月/年×2年	〔調査地点〕 	・夜間の鳴き声確認 ・自動撮影カメラによる利用状況の把握〔これまでの継続〕	◆	◆	◆	◆	◆	（◆）	（◆）	・ダム供用後2カ年程度実施し、調査の継続の必要性を検討する。
※同内容で試験湛水の影響調査としても実施(P.3-9 表 4-1に掲載)	【生息状況の把握】 春季、夏季、冬季に各1回 〔ダム供用前、試験湛水中〕 3回/年×3年 〔ダム供用後〕 3回/年×3年	〔調査範囲〕 	【生息状況の把握】 ・捕獲や目視による生息状況調査〔これまでの継続〕 （巣穴が確認された場合は、その場所の環境（水深、流速、巣穴の向き、底質など）を記録） ・堆積する落葉の下などをタモ網等を用いた幼生確認調査 ・環境DNA調査	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	（●●●）	・水位変動域の生育・生息環境調査としても実施する。 ・ダム供用後3カ年程度実施し、調査の継続の必要性を検討する。
	【行動圏の把握】 〔ダム供用前、試験湛水中〕 1回/月（5～10月）×3年 〔ダム供用後〕 1回/月（5～10月）×3年		【行動圏の把握】 ・電波発信器等による行動範囲の確認調査（生息状況調査の結果も活用する。） 【巣穴の把握】 ・巣穴になりそうな間隙を調査、確認されている巣穴は利用状況を目視確認調査	□	□	□	□				

注1) ◆は対象種の生態等から時期、頻度を設定する。●は調査1回を示す。□は活動期から繁殖期（5～10月）の月1回実施を示す。（）は必要に応じて実施する。網掛けは該当調査（網掛け以外は他の調査で実施）

注2) 赤字は第1回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

表 6-3 動植物（生育・生息環境）調査 調査計画概要（2/3）

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1）}								備 考
				ダム供用前		試 験 湛水中	ダム供用後					
				R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8 以降		
カエル類	対象とするカエル類の繁殖期 〔ダム供用前〕 2 回/年×2 年 〔ダム供用後〕 2 回/年×2 年	〔調査地点〕 [redacted]	・目視や捕獲により、生息するカエル類の種、個体数を記録〔これまでの継続〕	●●	●●	●●	●●	●●	(●●)	(●●)	・ダム供用後 2 カ年程度実施し、調査の継続の必要性を検討する。	
トンボ類を含む水生昆虫類	幼虫として分布する冬季と成虫となる夏季から秋季に 1 回 〔ダム供用前〕 2 回/年×2 年 〔ダム供用後〕 2 回/年×2 年		・幼虫の採集により、生息する種及び個体数を記録〔これまでの継続〕 ・夏季から秋季にかけて成虫を対象とした目視及び捕獲調査を実施〔これまでの継続〕	●●	●●	●●	●●	●●	(●●)	(●●)		
[redacted]	幼虫が確認しやすい冬季に 1 回と成虫が確認しやすい夏季に 2 回 〔ダム供用前〕 【幼虫】 1 回/年×2 年 【成虫】 2 回/年×2 年 〔ダム供用後〕 【幼虫】 1 回/年×2 年 【成虫】 2 回/年×2 年	〔調査地点〕 [redacted] [redacted]	・食樹の根元の幼虫を探索〔これまでの継続〕 ・踏査しながら成虫を確認〔これまでの継続〕	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	(●●●)	(●●●)	・ダム供用後 2 カ年程度実施し、調査の継続の必要性を検討する。	
蝶類の群集調査	成虫が確認しやすい夏季に 1 回/年	〔調査区〕 [redacted] 〔対照区〕 [redacted] (図 6-2)	・調査範囲を踏査し、確認された種数、種名、貴重種を記録				●	●	●	(●)	・ダム供用後 2 カ年程度実施し、調査の継続の必要性を検討する。	
希少植物	対象種の生態にあわせて春季、秋季に各 1 回 〔ダム供用前〕 2 回/年×2 年 〔ダム供用後〕 2 回/年×2 年	〔調査範囲〕 事業実施区域周辺 500m 範囲	・移植箇所を踏査し、生育する希少植物を記録〔これまでの継続〕 ・R2 年度は試験湛水で水没する種の新たな移植地を選定	●●	●●	●●	●●	●●	(●●)	(●●)	・ダム供用後 2 カ年程度実施し、調査の継続の必要性を検討する。	

注 1) ●は調査 1 回を示す。◆は対象種の生態等から時期、頻度を設定する。

() は必要に応じて実施する。

網掛けは該当調査（網掛け以外は他の調査で実施）

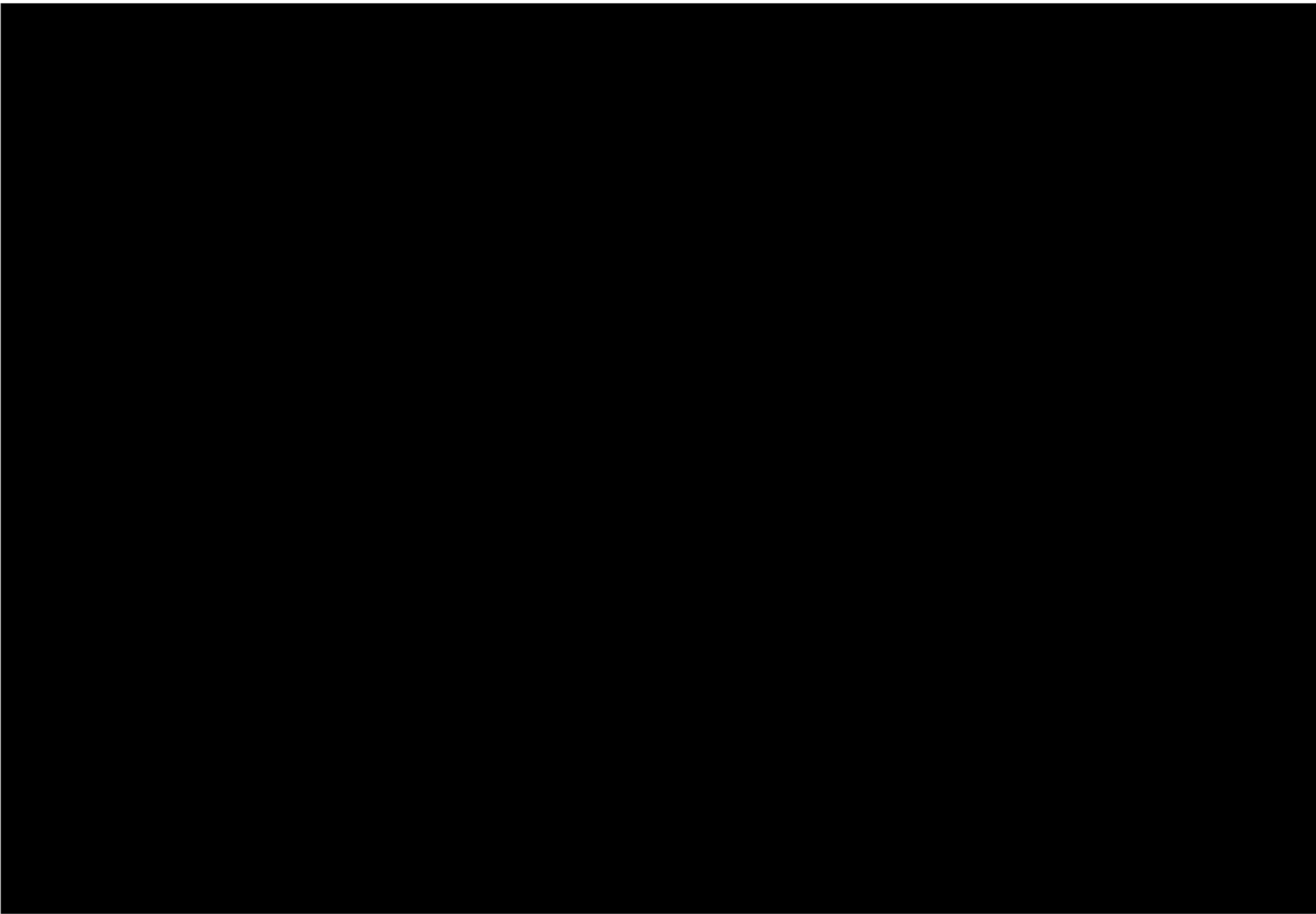
注 2) 赤字は第 1 回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

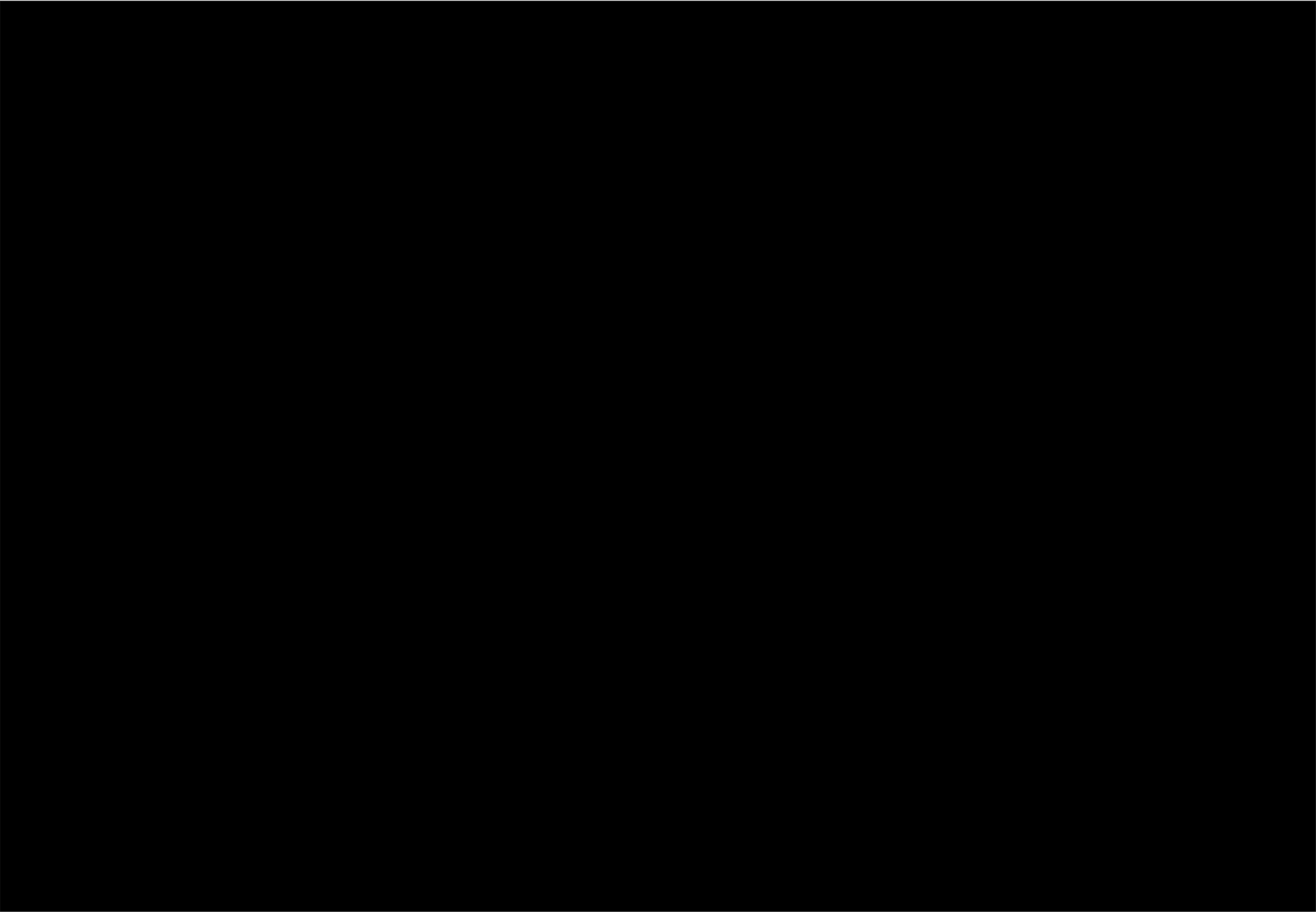
表 6-3 動植物（生育・生息環境）調査 調査計画概要（3/3）

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1)}							備 考
				ダム供用前		試 験 湛水中	ダム供用後				
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	
を含む 希少猛禽類	繁殖期に月 4 回 〔ダム供用前〕 4 回/月×6 ヶ月/年×2 年 〔ダム供用後〕 4 回/月×6 ヶ月/年×2 年	〔調査範囲〕 ダム供用前： ダム供用後： 	・調査範囲を網羅できるよう調査定 点を設定し、定点記録法により、 生息状況、分布状況、個体数を記 録〔これまでの継続〕	◆	◆	◆	◆	◆	(◆)	(◆)	
	繁殖期に 2 回程度 〔ダム供用前〕 2 回/年×2 年 〔ダム供用後〕 2 回/年×2 年	〔調査範囲〕 	・河川沿いを確認できる調査定線を 設定し、ラインセンサス法によ り、生息状況、分布状況、個体数 を記録〔これまでの継続〕	●●	●●	●●	●●	●●	(●●)	(●●)	・ダム供用後 2 カ年程度実 施し、調査の継続の必要 性を検討する。 ・一般鳥類調査もあわせて 実施〔これまでの継続〕
※同内容で試験湛水の 影響調査としても実 施（P.3-9 表 4-1 に掲載）	【生息個体数の把握】 夏季と秋季に 1 回 〔ダム供用前、試験湛水中〕 2 回/年×3 年 〔ダム供用後〕 2 回/年×3 年	〔調査地点〕 									

注 1) ●は調査 1 回を示す。○は必要に応じて実施する。網掛けは該当調査（網掛け以外は他の調査で実施）

注 2) 赤字は第 1 回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分





(3) 調査結果の評価と対応方針（案）

表 6-4 対策ごとのPDCAサイクル評価方法と評価指標・基準（ダム供用後の貯水池周辺の生態確認 動植物（生育・生息環境））（1/2）

環境調査の区分	P：環境配慮事項の内容	D：環境配慮事項の実施状況	C：評 価			A：対応方針（案）
			評価手法			
			評価方法	評価指標	評価基準	
動植物（生育・生息環境）	●希少種の保全 ※工事中に環境保全措置の実施、モニタリングを実施している	● XXXXXXXXXX ・ 改変区域外の営巣適地において、巣箱を設置し、影響の及ばないエリアに誘導	● XXXXXXXXXX の分布、繁殖状況調査 ・ 鳴き声調査 ・ 巣箱利用状況調査 ●ダム供用前後で比較	● XXXXXXXXXX ・ 改変区域外での生息、繁殖状況	・ ダム供用後も巣箱が利用されているか。	・ ダム供用後に巣箱の利用が確認されない場合は、河川（ダム）管理の中で専門家の意見を基に改善につなげる。
		● XXXXXXXXXX ・ 人工巣穴設置 ・ 緊急保護 ・ 水生生物が利用できる魚道の設置	● XXXXXXXXXX の分布状況調査 ・ 捕獲調査、目視調査 ・ 行動圏調査 ・ 巣穴調査 ・ 環境 DNA 調査 ●ダム供用前後で比較	● XXXXXXXXXX ・ 確認個体数 ・ 分布状況 ・ 幼生確認数 ・ 巣穴になりそうな間隙数 ・ 巣穴の利用状況	・ ダム供用後に個体が確認できたか。 ・ 繁殖が行われているか。 ・ 繁殖環境が保たれているか。	・ 確認個体数の減少傾向が確認された場合には、繁殖状況や巣穴調査のモニタリング結果を参考に要因を推察し、調査時期・頻度の見直しやを行うとともに、河川（ダム）管理の中で専門家の意見を基に改善につなげる。
		●カエル類 ・ 改変区域内で確認された卵塊を改変区域外へ移動	●カエル類の分布、繁殖状況調査 ・ 目視、捕獲調査 ●ダム供用前後で比較	●カエル類 ・ 種数 ・ 個体数（卵塊数、幼生数を含む）	・ ダム供用後も対象となるカエル類の繁殖が行われているか。	・ ダム供用後に繁殖がみられない場合には、河川（ダム）管理の中で専門家の意見を基に改善につなげる。
		●トンボ類を含む水生昆虫類 ・ 新たな生息地の創出（ XXXXXXXXXX ）	●トンボ類等の分布調査 ・ 幼虫捕獲調査 ・ 成虫目視確認調査 ●ダム供用前後で比較	●トンボ類を含む水生昆虫類 ・ 種数、種構成（幼虫、成虫別）	・ ダム供用後も対象となるトンボ類等の繁殖が行われているか。	・ ダム供用後に繁殖がみられない場合には、河川（ダム）管理の中で専門家の意見を基に改善につなげる。
		● XXXXXXXXXX ・ 改変区域内の幼虫を改変区域外へ移動	● XXXXXXXXXX の分布状況調査 ・ 幼虫調査 ・ 成虫調査 ●ダム供用前後で比較	● XXXXXXXXXX ・ 確認個体数	・ 幼虫もしくは成虫の個体が確認できたか。	・ 幼虫や成虫の個体が確認できない場合は、河川（ダム）管理の中で専門家の意見を基に改善につなげる。
			●蝶類の群集調査 ・ 任意採集 ●ダム供用前後で比較	●蝶類 ・ 確認種数、確認貴重種	・ 事業の前後で蝶類の群集組成に変化はないか。	・ 事業の前後で蝶類の群集組成に変化が見られ、その変化がダム事業の影響によると推察される場合、河川（ダム）管理の中で専門家の意見を基に改善につなげる。

注1）評価基準については、ダム供用前の状況を含め経年的に比較を行う。 注2）赤字は第1回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分

表 6-4 対策ごとのPDCAサイクル評価方法と評価指標・基準（ダム供用後の貯水池周辺の生態確認 動植物（生育・生息環境））（2/2）

環境調査の区分	P：環境配慮事項の内容	D：環境配慮事項の実施状況	C：評 価			A：対応方針（案）
			評価手法			
			評価方法	評価指標	評価基準	
動植物（生育・生息環境）	●希少種の保全 ※工事中に環境保全措置の実施、モニタリングを実施している	●希少植物 ・改変区域外へ移植	●移植植物の生育状況調査 ●ダム供用前後で比較	●希少植物 ・移植先の生育個体数（株数）	・サーチャージ水位以上に生育する希少植物の個体数が減少しているか。	・サーチャージ水位より上に生育する個体数が減少傾向にある場合には、河川（ダム）管理の中で、専門家の意見を基に改善につなげる。
		● を含む希少猛禽類 ・モニタリング	●猛禽類の分布調査 ・定点観察 ●ダム供用前後で比較	● を含む希少猛禽類 ・生息、繁殖の有無	・ダム供用前後で生息状況に変化がないか。	・ダム供用後に生息が確認できない場合には、河川（ダム）管理の中で、専門家の意見を基に改善につなげる。
		● ・モニタリング	●注目種の分布状況調査 ・ラインセンサス調査 ●ダム供用前後で比較	● ・生息の有無、繁殖の可能性の有無	・ダム供用前後で生息状況に変化がないか。	・ダム供用後に生息が確認できない場合には、河川（ダム）管理の中で、専門家の意見を基に改善につなげる。
		● ・水生生物が利用できる魚道の設置	● の分布状況調査 ・潜水目視観察 ・生体 DNA 分析 ・環境 DNA 調査 ●ダム供用前後で比較	● ・確認個体数 ・遺伝的多様性	・ダム供用前に比べダム供用後に生息する個体数が減少しているか。	・生息個体数の減少が確認された場合には、河川（ダム）管理の中で、専門家の意見を基に改善につなげる。
		●希少な魚類 ・モニタリング	●希少な魚類調査 ・潜水目視観察 ・環境 DNA 調査 ●ダム供用前後で比較	●希少な魚類 ・個体数 ・分布域	・ダム供用前後で生息状況に変化がないか。	・ダム供用後に生息が確認できない場合には、河川（ダム）管理の中で、専門家の意見を基に改善につなげる。

注 1）評価基準については、ダム供用前の状況を含め経年的に比較を行う。

注 2）赤字は第 1 回安威川ダム自然環境保全懇話会（R5.2）から変更した部分